SHOUT
SHARE
IT

X B. U863 n.ser. t.16

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la Rédaction du Prof Dr. **M. Menzbier** et de **A. Croneberg**.

ANNÉE 1902.

NOUVELLE SÉRIE. TOME XVI.

Avec 20 planches.

MOSCOU.
Typo-lithogr. de la Société **J. N. Kouchnéreff et C-ie,**
Pimenowskaïa, propre maison.
1903.

XB
.U863
n. ser.
t.16

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

Table par ordre de matières.

Pages.

Prof. N. Umow. — Ein Versuch die magnetischen Typen des Erdmagnetismus zu ermitteln. (Taf. 1—X) 1

M. Pavlow.—Ossements fossiles trouvés dans les environs de Kriwoi Rog, gouv. de Kherson. (Pl. XI) 73

A. Croneberg.—Zur Hydrachnidenfauna Central-Russlands. (Taf. XII) . 90

I. Cioma. — О кристаллическомъ строеніи n-метил-орто-имидо-трифенилкарбинола 102

J. Sioma. — Ueber die Kristallform von n-Methyl-di-ortho-imido-triphenylcarbinol 104

Я. Самойловъ.—Матеріалы къ кристаллографіи барита 105

J. Samoiloff.—Beiträge zur Krystallographie des Baryts. (Résumé) . . . 249

Al. Batschinski.—Studien zur Kenntniss der Abhängigkeit der Viscosität der flüssigen Körper von der Temperatur und ihrer chemischen Constitution. II Abhandlung. (Mit Taf. A, B u. C) 265

E. Leyst. — Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1901 . . 288

В. Н. Мамонтовъ.— Замѣтка о мѣстонахожденіяхъ алмаза на Уралѣ . . 319

W. Mamontow. — Sur les gisements de diamants dans l'Oural 328

Ин. Багашевъ.— Анализъ альмандина съ о. Ольхона на Байкалѣ . . . 329

In. Bagaschoff. — Eine Analyse des Granatsandes von der Insel Olchon auf dem Baikal-See 332

К. Ненадкевичъ.—О кристаллической формѣ сѣрнокислаго литія. (Таб. XIII) 335

K. Nenadkewitch. — Sur la forme cristalline de sulfate de lithine — $Li_2SO_4H_2O$. (Avec planche XIII) 346

К. Ненадкевичъ. —Анализъ кристалловъ цинковой обманки изъ Нагольнаго кряжа 350

K. Nenadkewitch. — Analyse von Zinkblende aus Nagolnyi Krjasch (Europ. Russland) 352

П. П. Пилипенко.—О кристаллической формѣ и оптическихъ свойствахъ метиловаго эѳира борнилъ-ксантогеновой кислоты 353

Л. Л. Ивановъ.—О кристаллической формѣ кислаго сѣрнокислаго калія-литія 361

L. Ivanoff. — Ueber die Krystallform des sauren Kalium-Lithium-Sulfats . 367

В. Альбанскій. — О кристаллической формѣ диментилъ ксантогеновой кислоты 368

D. N. Sokolow. — Ueber einige Aucellen aus Ost-Russland. (Mit Taf. XIV) 371

Pages.

M-lle P. V. Tsiklinsky. — Recherches sur les microbes thermophiles. (Avec pl. XV et XVI) 380
С. П. Поповъ. Матеріалы для минералогіи Крыма. IV и V 469
S. P. Popoff. Etudes sur les minéraux de la Crimée. IV и V 475
А. О. Шкляревскій. Кристаллы сѣры изъ Чарковы и съ о. Челекеня. . 476
A. Schkljarewsky. Sur les cristaux du soufre de Czarkowy et Tschelekenj 478
Пр. В. И. Вернадскій. О кристаллахъ α-сѣры и о русскихъ ихъ мѣсторожденіяхъ 479
Pr. W. Vernadsky. Sur les cristaux de l'α-soufre et sur leurs gisements en Russie 500
Пр. В. И. Вернадскій. Объ апатитѣ изъ Хоранта-Хохъ на Кавказѣ . . 502
Pr. W. Vernadsky. Apatite de Khoranta-Khoh en Caucase 506
Л. Л. Ивановъ. О мусковитѣ изъ Косого Брода на Уралѣ 507
L. Iwanoff. Ueber Muskovit von Kossoi-Brod im Ural-Gebirge 510
Н. И. Сургуновъ. Анализъ минерала изъ группы болюсовъ изъ Верхне-Буланскаго рудника на Уралѣ 511
N. Sourgounoff. Analyse d'un minéral du groupe de bolus de Verkhnie-Boulanskij (Oural de Sud) 513
Е. Д. Ревуцкая. О кристаллической формѣ щавелевокислаго аммонія . . 514
E. Rewoutzky. Ueber die Krystallform des einfach oxalsauren Ammoniaks 518
Пр. Я. Самойловъ. Лабрадоръ и каолинъ Елисаветградскаго уѣзда Херсонской губ. 520
Pr. J. Samojloff. Labrador und Kaolin aus Bezirk Elisavetgrad, Gouv. Cherson 530
Pr. E. Leyst. Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1902 . 532
Б. Романовъ. О прижизненной окраскѣ микрофитовъ 568
B. Romanoff. La coloration vitale des microphites 581
Н. Мильковичъ.—1) О возрастѣ Кобзельскихъ известняковъ и сланцевъ и 2) О тріасѣ южнаго берега Крыма 583
Fr. Höltzermann. Pyrrhia aconiti n. sp. in der Umgegend von Perm in Russland. (Mit Taf. XVII) 587

Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы за 1902 г. . . . . 1—45
Годичный отчетъ Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы за 1901—1902 г. . . . . 45—67
Livres offerts ou échangés durant l'année 1902 . . . . . 1—49

Приложенія къ протоколамъ.

А. П. Павловъ. Памяти Г. А. Траутшольда 32
— О нижнемѣловыхъ отложеніяхъ Печорскаго края 42

Table par ordre alphabétique d'auteurs.

Pages.

В. Альбанскій. — О кристаллической формѣ диментилъ ксантогеновой кислоты 368

Ин. Багашевъ.—Анализъ альмандина съ о. Ольхона на Байкалѣ . . 329

In. Bagaschoff.—Eine Analyse des Granatsandes von der Insel Olchon auf dem Baikal-See 332

Al. Batschinski.—Studien zur Kenntniss der Abhängigkeit der Viscosität der flüssigen Körper von der Temperatur und ihrer chemischen Constitution. II Abhandlung. (Mit. Taf. A, B u. C) 265

Пр. В. И. Вернадскій.—О кристаллахъ α-сѣры и о русскихъ ихъ мѣсторожденіяхъ 479

— Объ апатитѣ изъ Хоронта-Хохъ на Кавказѣ 502

A. Croneberg.—Zur Hydrachnidenfauna Central-Russlands. (Taf. XII) . 90

Fr. Höltzermann.—Pyrrhia aconiti n. sp. in. der Umgegend von Perm in Russland. (Mit Taf. XVII) 587

Л. Л. Ивановъ.—О кристаллической формѣ кислаго сѣрнокислаго калія-литія 361

— О мусковитѣ изъ Косого-Брода на Уралѣ 507

L. Ivanoff.—Ueber die Krystallform des sauren Kalium-Lithium-Sulfats . 367

— Ueber Muskovit von Kossoi-Brod im Ural-Gebirge 510

E. Leyst.—Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1901 . . 288

— Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1902 532

В. Н. Мамонтовъ.—Замѣтка о мѣстонахожденіяхъ алмаза на Уралѣ . 319

W. Mamontow.—Sur les gisements de diamants dans l'Oural 328

Н. Мильковичъ.—1) О возрастѣ Кобзельскихъ известняковъ и сланцевъ и 2) О тріасѣ южнаго берега Крыма 583

К. Ненадкевичъ. — О кристаллической формѣ сѣрнокислаго литія (таб. XIII) 335

— Анализъ кристалловъ цинковой обманки изъ Нагольнаго кряжа . 350

K. Nenadkewitch. — Sur la forme cristalline de sulfate de lithine— $Li_2SO_4H_2O$. (Avec pl. XIII) 346

— Analyse von Zinkblende aus Nagolnyi Krjasch (Europ. Russland) . 352

П. П. Пилипенко.—О кристалической формѣ и оптическихъ свойствахъ метиловаго эѳира борниль-ксантогеновой кислоты 353

С. П. Поповъ.—Матеріалы для минералогіи Крыма. IV и V 469

M. Pavlow. — Ossements fossiles trouvés dans les environs de Krivoi-Rog, gouv. de Kherson (Pl. XI) 73

Pages.
S. P. Popoff.—Etudes sur les minéraux de la Crimée. IV и V 475
Е. Д. Ревуцкая.—О кристаллической формѣ щавелевокислаго аммонія . 514
Б. Романовъ.—О прижизненной окраскѣ микрофитовъ 568
E. Revoutzky.—Ueber die Krystallform des einfach oxalsauren Ammoniaks 518
B. Romanoff.—La coloration vitale des microphites 581
Я. Самойловъ.—Матеріалы къ кристаллографіи барита 105
— Лабрадоръ и каолинъ Елисаветградскаго уѣзда, Херсонской губ. . 520
J. Samoiloff.—Beiträge zur Krystallographie des Baryts. (Résumé) . . . 249
— Labrador und Kaolin aus Bezirk Elisavetgrad, gouv. Cherson . . 530
A. Schkljarewsky. Sur les cristaux du soufre de Czarkowy et Tschelekenj. (Résumé) 418
I. Cioma.—О кристаллическомъ строеніи n-метил-орто-имидо-трифенилкарбинола 102
J. Sioma.—Ueber die Kristallform von n-Methyl-di-ortho-imido-triphenylcarbinol. (Résumé) 104
D. N. Sokolow.—Ueber einige Aucellen aus Ost-Russland. (Mit Taf. XIV) 371
Н. И. Сургуновъ.—Анализъ минерала изъ группы болюсовъ изъ Верхне-Буланскаго рудника на Уралѣ 511
N. Sourgounoff.—Analyse d'un minéral du groupe de bolus de Verkhnie-Boulanskij (Oural de Sud) 513
M-lle P. V. Tsiklinsky. — Recherches sur les microbes thermophiles (Avec pl. XV et XVI) 380
Prof. N. Umow.—Ein Versuch die magnetischen Typen des Erdmagnetismus zu ermitteln. (Taf. I—X) 1
А. О. Шкляревскій.—Кристаллы сѣры изъ Чарковы и съ о. Челекеня . 476
Prof. W. Vernadsky.—Sur les cristaux de l'α-soufre et sur leurs gisements en Russie 500
— Apatite de Khoranta-Khoh en Caucase 506
Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы за 1902 г. . . . . 1—45
Годичный отчетъ Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы за 1901—1902 г. . . . . 45—67
Livres offerts ou échangés durant l'année 1902 . . . . . 1—49

Приложенія къ протоколамъ.

А. П. Павловъ.—Памяти Г. А. Траутшольда 32
— О нижнемѣловыхъ отложеніяхъ Печорскаго края 42

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la Rédaction du Prof. Dr. **M. Menzbier** et de **A. Croneberg**.

ANNÉE 1902.

№ 1 & 2.

(Avec 12 planches).

MOSCOU.
Typo-lithogr. de la Société **J. N. Kouchnereff et C-ie,**
Pimenowskaïa, propre maison.
1902.

Les lettres, ouvrages et communications destinés à la Société doivent être adressés **à la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.**

Table des matières

CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

Pages.

Prof. N. Umow. — Ein Versuch die magnetischen Typen des Erdmagnetismus zu ermitteln. (Taf. 1—X) 1

M. Pavlow.—Ossements fossiles trouvés dans les environs de Kriwoi Rog, gouv. de Kherson. (Pl. XI) 73

A. Croneberg. — Zur Hydrachnidenfauna Central-Russlands. (Taf. XII) . 90

I. Cioma. — О кристаллическомъ строеніи n-метил-орто-имидо-трифенилкарбинола 102

J. Sioma.— Ueber die Kristallform von n-Methyl-di-ortho-imido-triphenylcarbinol 104

Я. Самойловъ. — Матеріалы къ кристаллографіи барита 105

J. Samoiloff.—Beiträge zur Krystallographie des Baryts. (Resumé) . . . 249

En vente au siége de la Société:

	R. C.	Mrk.
A. Pavlow et G. W. Lamplugh. Argiles de Speeton et leurs équivalents. Avec 11 pl. 1892	7.50	15.
Dr. J. v. Bedriaga. Die Lurchfauna Europa's. I. Anura. 1891 .	4.	8.
— Die Lurchfauna Europa's. II. Urodela. 1897	4.	8.
M-lle **C. Sokolowa.** Naissance de l'endosperme dans le sac embryonnaire de quelques gymnospermes. Avec 3 pl. 1891.	1.50	3.
Л. Круликовскій. Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. I. Rhopalocera. Съ 1 таб. стр. 52. 1890	.75	1.50
— Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. II. Sphynges, Bombyces. III. Noctuae. 1893.	.75	1.50
Д. И. Литвиновъ. Гео-ботаническія замѣтки о флорѣ Европ. Россіи. Стр. 123. 1891	1.	2.

Ein Versuch die magnetischen Typen des Erdmagnetismus zu ermitteln.

Von

Prof. Dr. *N. Umow.*

In den letzten Jahren ist mehrfach die Aufgabe gestellt worden einen normalen Erdmagnetismus zu ermitteln. Man löste diese Aufgabe, indem man diejenige Vertheilung als normal annahm, welche einer gleichförmig magnetisirten Kugel eigen ist, oder diejenige, welche durch die für Parallelkreise berechneten Mittelwerthe dargestellt wird.

Was die erstere Annahme anbetrifft, so führte diese nur zu einer ersten Annäherung und es lässt sich zeigen, dass sie nur eine einzelne Ursache des Erdmagnetismus aufzudecken vermag. Eine solche Vermuthung schliesst weiter den Fall eines allgemeinen Gesetzes nicht aus und es bleiben andere Gesetze, denen der Erdmagnetismus unterworfen sein kann, unaufgeklärt und können nur als Ursachen anormaler Erscheinungen bezeichnet werden.

Die zweite Lösung ist im Grunde ein Verfahren, welches der Meteorologie entlehnt ist und augenscheinlich zu einer Vertheilung führt, welche nur conventionnel als normale bezeichnet werden kann. Durch die Bildung der Mittelwerthe für Parallelkreise werden nur die Abweichungen von dem normalen Typus längs denselben ausgeglichen, enthalten aber den Mittelwerth der Abweichungen in senkrechten Richtungen. Vom Standpuncte der Ermittelung der Gesetze des Erdmagnetismus kann ein solches Verfahren nur verstümmelte Züge eines Typus aufklären, der den bedeutendsten Theil der erdmagnetischen Erscheinungen bedingt.

Den verschiedenen allgemeinen Ursachen des Erdmagnetismus müssen gesetzmässige magnetische Vertheilungen entsprechen, welche in Folge localer Einflüsse grössere oder kleinere Abweichungen erleiden. Die Frage über die Aufklärung solcher magnetischen Typen bleibt offen und für die

Lösung derselben ist es nothwendig ein Princip aufzustellen, welches in den Beobachtungen seine Bestätigung finden muss. Die vorliegende Arbeit hat den Zweck, ein solches Princip, unter dem Banne der mathematischen Theorie des unsterblichen Gauss aufzusuchen. Die analytische Scheidung der magnetischen Typen muss der physikalischen Untersuchung der Ursachen des Erdmagnetismus vorausgehen. Wir müssen uns daher an die allgemeine Entwickelung des Potentiales einer beliebig magnetisirten Kugel halten, um aus dieser für die oben angedeutete Scheidung Merkmale zu schöpfen.

Es wird allgemein angenommen, dass in der bekannten Reihenentwickelung nur die allgemeinen Eigenschaften des Potentials dargestellt sind, alles andere aber ganz willkührlich ist. Eine nähere Untersuchung zeigt aber, dass dies nicht der Fall ist. Diese Reihenentwickelung enthält nämlich Glieder, welche ungeachtet der Willkührlichkeit der Coefficienten, im Voraus vorgeschriebene Eigenschaften besitzen, die nicht bei einer jeden beliebigen Vertheilung auftreten können. Es giebt aber auch solche zusammenhängende Gruppen von Gliedern, welche bei einer jeden beliebig gegebenen Vertheilung auftreten können, wobei ein analytischer Ausdruck gefunden werden kann, der die Möglichkeit giebt, nach den Werthen der Coefficienten, welche aus den Beobachtungen abgeleitet sind, das Grundgesetz der Vertheilung aufzuklären. Der erste Theil dieser Arbeit ist der Einführung in die angedeutete Untersuchung gewidmet, der zweite Theil enthält diese Untersuchung selbst, und der dritte hat den Zweck die Resultate dieser Untersuchung auf die Erscheinungen des Erdmagnetismus anzuwenden.

ERSTER THEIL.

Cap. I. Einleitung.

§ 1. **Definition des Typus.** Es werden hier diejenigen Merkmale eines magnetischen Typus auseinandergesetzt, nach welchen, wie wir später sehen werden, eine beliebige magnetische Vertheilung in einfachere zerlegt werden kann.

Es sei für jeden Punct einer Kugeloberfläche eine Vectorgrösse gegeben. Ich stelle die Aufgabe den Durchschnittspunct eines von den ge-

gebenen Vectoren mit einer beliebigen Ebene, die die Kugel schneidet, aufzusuchen.

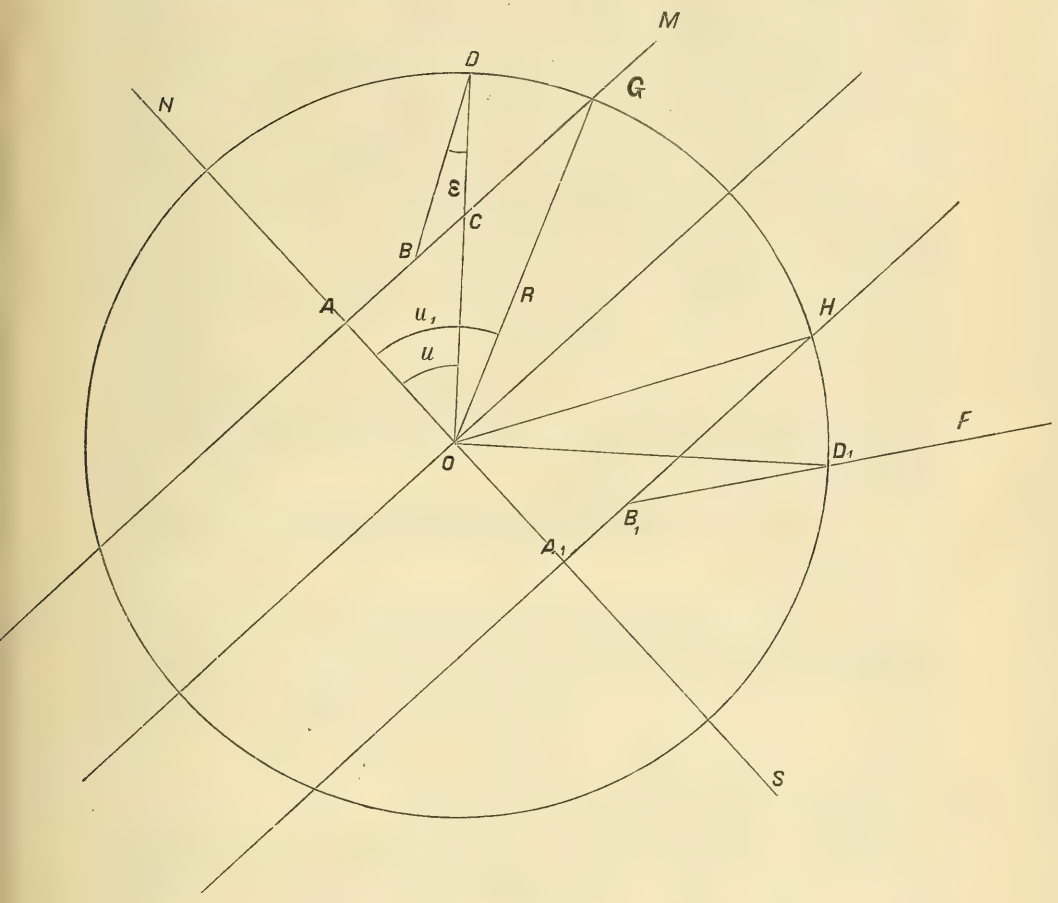


Fig. 1.

Es sei D ein Punct der Kugeloberfläche vom Radius R. M eine beliebige, zur Zeichnung senkrechte Ebene. Die Richtung der Geraden NS, welche senkrecht zu der Ebene M steht, nehmen wir als Richtung der Kugelaxe und zählen von dieser die Winkel u, welche die Kugelradien mit dieser bilden.

Wir denken uns ein System von Meridian- und Parallelkreisen, die zur Axe die Gerade NS haben. Wir bezeichnen weiter mit X, Y, Z die

Componenten des im Puncte D wirkenden Vectors nach der Richtung der Meridianbogens, des Parallelkreises und des Radius OD. X wird positiv nach N gerechnet, Y positiv gegen den Sinn des Uhrzeigers für einen Beobachter, der in der Richtung SN blickt. Die Componente Z wird positiv, wenn sie nach dem Centrum der Kugel gerichtet ist.

Die Lage der Ebene M wird gegeben durch den Winkel u_1, der die Lage desjenigen Parallelkreises bestimmt, welcher in dieser Ebene liegt. Es sei u der Winkel, der die Lage desjenigen Parallelkreises bestimmt, welcher durch den Punct D geht. Es sei DB die Richtung der Componente des Vectors, die im Puncte D in der Meridianebene des Punctes D wirkt. Wir bezeichnen mit ε den Winkel BDO. Es ist offenbar

$$\operatorname{tg}\varepsilon = \frac{X}{Z} \tag{1}$$

Wollen wir die Entfernung AB, die wir mit ρ bezeichnen, des Durchschnittpunctes der Vectorrichtung DB mit der Ebene M von der Geraden NS bestimmen. Wir haben

$$\rho = AC - BC = AO \operatorname{tang} u - BC \tag{a}$$

Es ist aber

$$AO = R \cos u_1 = (R - DC) \cos u \tag{b}$$

woraus

$$DC = \frac{R(\cos u - \cos u_1)}{\cos u} \tag{c}$$

Wir haben weiter aus dem Dreiecke BCD:

$$\frac{BC}{DC} = \frac{\sin\varepsilon}{\cos(\varepsilon + u)}$$

woraus, mit Benutzung von (c):

$$BC = DC \frac{\sin\varepsilon}{\cos(\varepsilon + u)} = -\frac{R \sin\varepsilon (\cos u_1 - \cos u)}{\cos(\varepsilon + u)\cos u} \tag{d}$$

Indem wir den gefundenen Werth von BC und von AO aus (b) in den Ausdruck (a) einsetzen, finden wir:

$$\rho = R \cos u_1 \operatorname{tang} u + \frac{R \sin\varepsilon(\cos u_1 - \cos u)}{\cos u \cos(\varepsilon + u)}.$$

Durch ersichtliche Umformungen kann man diese Formel in die folgenden Formen bringen:

$$\rho = \frac{R}{\cos u \sin u}\left[\sin^2 u \cos u_1 + \frac{\operatorname{tang}\varepsilon(\cos u_1 - \cos u)}{\operatorname{cotang} u - \operatorname{tang}\varepsilon}\right] \qquad \text{(I)}$$

$$\rho = \frac{R}{\cos u}\left[\sin u \cos u_1 + \frac{X(\cos u_1 - \cos u)}{Z\cos u - X \sin u}\right] \qquad \text{(II)}$$

$$\rho = R\frac{(X\cos u + Z\sin u)\cos u_1 - X}{Z\cos u - X\sin u} \qquad \text{(II bis)}$$

Die Grössen ρ, welche auf diese Weise für Vectoren, die einem und demselben Parallelkreise angehören, bestimmt werden, bilden Radien-Vectoren einer Curve, die als die Abbildung dieses Parallelkreises auf der Ebene M angesehen werden kann.

Die Formel (II bis) zeigt, dass für $u = \frac{\pi}{2}$, d. h. für die Aequatorialebene, die Grösse ρ einen endlichen Werth hat.

Wenn der Winkel u_1 beliebig genommen wird, so ist für $u = u_1$

$$\rho = R \sin u_1,$$

d. h. es fallen der Parallelkreis und seine Abbildung zusammen, unabhängig von den Gesetzen der Vectorvertheilung. Das wird nur in dem Falle nicht mehr geschehen, wenn für $u = u_1$:

$$\operatorname{tang}\varepsilon_1 = \operatorname{cotang} u_1, \text{ oder } Z_1 \cos u_1 - X_1 \sin u_1 = 0 \qquad \text{(III)}$$

D. h. wenn die Componente des Vectors in senkrechter Richtung zu der Ebene des Parallelkreises u_1 gleich Null wird, oder die Vectoren, welche in den Puncten des Parallelkreises u_1 wirken, in seiner Ebene liegen. Wir haben dann nach II:

$$\rho = R \sin u_1 + \frac{0}{0},$$

und ρ kann bestimmte, für verschiedene Puncte des Parallelkreises verschiedene Werthe annehmen. Auf diese Weise erhalten wir auf der Ebene M eine Abbildung der Kugeloberfläche, welche mit den Gesetzen der Vectorenvertheilung auf der Kugelfläche verbunden ist. Eine Ebene M, welche eine solche Eigenschaft besitzt, und mit der Ebene des Paral-

lelkreises u_1 zusammenfällt, werde ich in Folgendem der Einfachheit wegen bloss als Ebene u_1 bezeichnen.

Ich bezeichne weiter als einen der Ebene u_1 zugeordneten Typus eine solche Vectorvertheilung, in welcher die in den Puncten des entsprechenden Parallelkreises wirkenden Vectoren in der Ebene dieses Kreises liegen. Den Winkel u_1 bezeichne ich als den kritischen Winkel des Typus; seine Ergänzung zu $\frac{\pi}{2}$ als kritische Breite, und die Ebene des kritischen Parallelkreises als die kritische Ebene.

Es können Typen existiren, welche mehrere kritische Ebenen haben. Die Formeln I und II beweisen, dass *die kritischen Ebenen eines Typus diejenigen sind, auf welchen ein Typus in continuirlicher, d. h. in vollständigster Weise abgebildet werden kann.*

§ 2. **Ausscheidung des Typus aus einer Vectorvertheilung.** Denken wir uns auf einer Kugeloberfläche eine Vectorvertheilung gegeben. Wollen wir annehmen, dass diese einen, durch irgendwelche Ursachen verunstalteten Typus, im oben definirten Sinne, darstellt. Da der Typus durch eine Gleichung von der Form III charakterisirt wird, so muss man erwarten eine Reihe von sehr nahe liegenden, einander parallelen Ebenen zu finden, die dadurch ausgezeichnet werden, dass für mehrere Durchschnittspuncte derselben mit der Kugeloberfläche die zu ihnen senkrechte Vectorcomponente gleich Null ist. Die kritische Ebene der Vertheilung muss mit einer dieser Ebenen zusammenfallen.

Es seien die eigentlichen Componenten des Typus X und Z; die Componenten der gegebenen Vertheilung

$$X+\delta X,\ Z+\delta Z$$

wo δX, δZ kleine Grössen sind. Die Abbildung der Vertheilung auf der kritischen Ebene wird nach der Formel (II) durch den Ausdruck gegeben:

$$\rho = \frac{R\cos u_1}{\cos u}\left[\sin u + \frac{(X+\delta X)\left(1-\frac{\cos u}{\cos u_1}\right)}{(Z+\delta Z)\cos u-(X+\delta X)\sin u}\right] \quad (2)$$

Für $u=u_1$ wird das zweite Glied der Klammer gleich Null, und ρ wird mit dem Radius des kritischen Parallelkreises identisch.

Für einen Winkel u der sich um eine sehr kleine Grösse Δu_1 von u_1 unterscheidet, nimmt der Ausdruck (2) die folgende Form an:

$$\rho = \frac{R\cos u_1}{\cos u}\left[\sin u - \frac{(X+\delta X)\operatorname{tang} u_1\,\Delta u_1}{\left|\frac{d}{du}(Z\cos u - X\sin u)\Delta u_1 + (\delta Z\cos u_1 - \delta X.\sin u_1)\right|_{u=u_1}}\right] \quad (3)$$

Es ist ersichtlich, dass wir sehr viele Werthe des Winkels Δu_1 finden können, je nach der Lage des Punctes auf dem kritischen Parallelkreise, für welche der Nenner des zweiten Gliedes der Formel (3) gleich Null wird, und daher $\rho = \infty$. Es giebt also in dem betrachteten Falle eine unendliche Menge von Parallelkreisen, die dem kritischen Kreise nahe liegen und deren einzelne, oder mehrere Puncte in der kritischen Ebene durch in Unendlichkeit liegende Puncte abgebildet werden.

Es folgt aus diesen Ueberlegungen: Wenn bei der Abbildung einer Vectorvertheilung nach der Formel (II), eine solche Ebene u_1 gefunden wird, auf der einzelne oder mehrere Puncte naher Parallelkreise, durch in Unendlichkeit liegende Puncte abgebildet werden, so ist die Ebene u_1 die kritische Ebene eines in der Vertheilung verborgenen Typus.

§ 3. **Die Vervollständigung der Abbildung.** Bis jetzt haben wir die Componente Y nicht in Betracht gezogen.

Wir ziehen in der Ebene u_1 eine Senkrechte zu der Geraden AB und suchen auf ihr, in der Richtung der Componente Y, einen solchen Punct B_1, dass

$$\frac{BB_1}{BD} = \frac{Y}{\sqrt{X^2+Z^2}} = \operatorname{tang} q;$$

der Winkel q bestimmt die Neigung des im Puncte D wirksamen Vectors zu der Meridianebene dieses Punctes.

Aus dem Dreieck BCD unter Benutzung der Formel (d), § 1., finden wir

$$BB_1 = R\frac{\cos u - \cos u_1}{\cos(u+\varepsilon)}\operatorname{tang} q. \quad (IV)$$

Der Punct B_1 ist das vollständige Vectorbild des Punctes D auf der Ebene u_1. Für die kritische Ebene wird $\cos u = \cos u_1$ und $u + \varepsilon = \frac{\pi}{2}$. Die Grösse BB_1 erhält die Form $\frac{0}{0}$, welche für den Typus einen bestimmten Werth haben muss.

Denken wir uns jetzt zwei Abbildungen auf der kritischen Ebene: die eine des Typus, die andere der gegebenen Vectorvertheilung. Es seien B_1 und B_1' zwei Puncte der Abbildungen, welche demselben Puncte eines Parallelkreises entsprechen. Die Gerade $B_1'B_1$ wird die *Abweichung* der Vertheilung vom Typus darstellen.

§ 4. **Der Typus der gleichförmigen Magnetisirung.** Als Beispiel zur Erläuterung der oben angegebenen Methoden, wollen wir diese zur Abbildung einer gleichförmig magnetisirten Kugel anwenden.

Das äussere Potential einer solchen Kugel ist

$$V = -A\frac{R^3}{r^2}\cos u,$$

wo R den Radius der Kugel und r die Entfernung eines äusseren Punctes vom ihrem Centrum bedeuten. Wollen wir mit ξ eine Richtung, welche der Axe der Kugel parallel ist und positiv nach Nord gerechnet ist, bezeichnen. Es sei (Fig. 1) ON diese Richtung. Wir haben für die Componente nach ξ auf der Kugeloberfläche

$$\bar{\xi} = -\frac{\overline{dV}}{d\xi} = AR(1-3\cos^2 u) \qquad (4)$$

Diese Componente wird Null für die Werthe

$$\cos u_1 = \pm\frac{1}{\sqrt{3}},\quad \sin u_1 = \sqrt{\frac{2}{3}} \qquad (5)$$

Diese Vertheilung hat also zwei kritische Ebenen, welche zu beiden Seiten der Aequatorialebene liegen und durch folgende Winkel bestimmt sind:

$$u = \begin{cases} 54^0 44' 8'',2 \\ 125^0 15' 51'',8 \end{cases} \text{ oder } \varphi = \pm 35^0 15' 51'',8$$

wo φ die Breite ist. Diese kritische Winkel u werde ich in Folgendem immer mit u_c bezeichnen.

Es ist weiter, da $X = -\frac{dV}{Rdu} = -A\frac{R^2}{r^2}\sin u$ und $Z = -\frac{dV}{dr} = -\frac{2AR^3}{r^3}\cos u$ nach Formel (1):

$$\operatorname{tang}\varepsilon = \frac{1}{2}\operatorname{tang} u \qquad (6)$$

Es wird nach (III) für die kritische Ebene

$$\operatorname{tang}\varepsilon_1 = \operatorname{cotang} u_c \qquad (7)$$

Die Zusammenstellung von (6) und (7) führt uns zu

$$\operatorname{cotang} u_c = \frac{1}{2}\operatorname{tang} u_c,$$

woraus

$$\operatorname{tang} u_c = \pm\sqrt{2} \qquad (8)$$

was mit (5) zusammenfällt.

Hier muss ich bestätigen, dass die hier analysirte Vertheilung nicht die einzige ist, welche die oben bestimmten kritischen Ebenen besitzt.

Zur Abbildung der Vertheilung brauchen wir also zwei Ebenen u_1, welche auf beiden Seiten in gleichen Entfernungen von der Aequatorialebene liegen. Auf der einen wird die eine, auf der anderen die andere Halbkugel abgebildet. Was die südliche anbetrifft, so ist (Fig. 1) der Winkel $OD_1F = \varepsilon$, Winkel $AOH = u_1$. Die Abbildung des Punctes D_1 wird nach derselben Regel, wie die des Punctes D construirt, und beide Abbildungen werden identisch, da bei dem gleichzeitigen Wechsel der Vorzeichen der Grössen $\operatorname{tang}\varepsilon_1$, $\operatorname{cotang} u_1$, $\cos u$, $\cos u_1$, die Glieder der Gleichung (I) ihr Vorzeichen behalten. Es genügt daher nur die eine Abbildung zu finden.

Wollen wir die Gleichung I in eine solche Form transformiren, welche keine Unbestimmtheit mehr darbietet. Indem wir die Formeln (5), (6), (8) benutzen, erhalten wir:

$$\rho = \frac{R}{\cos u \sin u}\left[\frac{\sin^2 u}{\sqrt{3}} + \frac{\operatorname{tang} u\left(\frac{1}{\sqrt{3}} - \cos u\right)}{2\operatorname{cotang} u - \operatorname{tang} u}\right]$$

oder

$$\rho = \frac{R}{\sqrt{3}\cos u \sin u}\left[\sin^2 u + \frac{\sin^2 u(1 - \sqrt{3}\,.\cos u)}{2\cos^2 u - \sin^2 u}\right]$$

oder

$$\rho = \frac{R\sin u}{\sqrt{3}\cos u}\left[1 - \frac{1-\sqrt{3}\,.\cos u}{1 - 3\cos^2 u}\right]$$

woraus

$$\rho = \frac{R \sin u}{\sqrt{3} \cos u}\left[1 - \frac{1}{1+\sqrt{3}.\cos u}\right]$$

und endlich:

$$\rho = \frac{R \sin u}{1+\sqrt{3} \cos u} \qquad (IV^*)$$

Die Abbildung des kritischen Parallelkreises wird auch ein Kreis vom Radius, der die Hälfte des Radius des Parallelkreises bildet:

$$\rho_c = \frac{R \sin u_1}{2} = \frac{R}{\sqrt{6}} \qquad (9)$$

Wir kommen also zu einer vollkommen continuirlichen Abbildung der Kugeloberfläche auf zwei parallelen Ebenen. Die Abbildung der kritischen Parallelkreise theilt die kritische Ebene in zwei Theile. Im inneren Theile wird der Theil der Halbkugeloberfläche abgebildet, der oberhalb des kritischen Parallelkreises liegt. Auf dem äusseren Theile wird der Theil der Halbkugel abgebildet, welcher zwischen dem kritischen Parallelkreise und der Aequatorebene liegt.

Die folgende Tabelle enthält die Radien der Kreise, welche die Parallelkreise abbilden und denen die Winkel u entsprechen. Es ist dabei $R = 100$ angenommen worden.

Tabelle I.

u	ρ	u	ρ
0	0	u_c	ρ_c
10	6,4	60°	46,4
20	13,0	70°	59,2
30	20,0	80°	75,8
40	27,6	90°	100,0
50	36,2		
u_c	$\frac{100}{\sqrt{6}} = 40{,}825 = \rho_c$		

Weiter werden wir die Gründe auseinandersetzen, welche zur Abbildung

unserer Erdoberfläche vermittelst dieser neuen geographischen Coordinaten führen. Die Tafel III zeigt uns die Abbildung der nördlichen Hemisphäre und Tafel V—der südlichen auf entsprechenden kritischen Ebenen.

Cap. II. Die Ermittelung der erdmagnetischen Vertheilung.

§ 5. **Die Ermittelung des allgemeinen Typus des Erdmagnetismus.** Es ist ersichtlich, dass die einfachste Form der Abbildung einer Vectorvertheilung diejenige ist, welche auf den kritischen Ebenen einer ihr in Hauptzügen ähnlichen regelmässigen Vertheilung vorkommen wird. Daher ist es geboten einen solchen allgemeinen Typus für den Fall des Erdmagnetismus aufzudecken. Der im § 2 auseinandergesetzten Methode folgend, müssen wir eine solche Richtung finden, dass eine Reihe sehr naher, zu dieser Richtung senkrechter Ebenen, die Erdoberfläche in Zonen theilt, in welchen die in gewählter Richtung genommenen Vectorcomponenten die entgegengesetzten Vorzeichen haben.

Der Versuch die Richtung der Erdaxe, als eine solche Richtung auszuwählen, ist selbstverständlich naheliegend. Auf der Tafel I, welche die Mercatorsche Projection der Erdoberfläche darstellt, sind für eine Reihe von Puncten die Werthe der der Erdaxe parallelgenommenen Vectorcomponenten ξ aufgetragen. Diese sind für die Epoche des Jahres 1885,0 in 0,001 magnetischer (*CGS*) Einheit berechnet, auf Grund der Zahlen, die aus der Arbeit des Herrn Prof. Leyst „Ueber die geographische Vertheilung des normalen und anormalen Geomagnetismus“ Moskau 1899, entlehnt wurden. Die ausführliche Bearbeitung in diesem Werke des über den Geomagnetismus vorhandenen Materials, veranlasste mich, alle Daten aus dieser Arbeit zu schöpfen. Die Geographische Länge wird von Greenwich gezählt.

Zu beiden Seiten des Aequators sind mit gebrochenen Linien die Grenzen des Gebietes, in welchem die Componente ξ positiv, also nach Nord gerichtet ist, bezeichnet. Ausserhalb dieses Gebietes ist die Componente ξ negativ, auf den Grenzen selbst gleich Null. Die Zahlen, die zwischen den Breiten $\pm$ 30 und $\pm$ 40 stehen, sind für die Parallelkreise u_c berechnet.

Wir sehen also, dass die Componente ξ Null wird zwischen den nördlichen Breiten 30° und 40° auf einem Bogen von circa 300° und zwischen 25° und 30° auf einem Bogen von 60°. Auf der südlichen Hemisphäre erreicht diese Componente den Werth Null zwischen 30° und 40°

südlicher Breite auf einem Bogen von 165°, zwischen 40° und 50° an einem Bogen von 80° und zwischen 20° und 30° auf einem Bogen von 115°. Es vertheilen sich also die Werthe $\xi = 0$ in der Nähe der Parallelkreise, die durch die Breiten $\varphi_1 = \pm 35°15'51'',8$ bestimmt sind. Diesem Resultate können wir also die Deutung geben, dass der Grundtypus des Erdmagnetismus derjenige ist, für welchen die kritischen Ebenen mit denjenigen einer gleichförmig magnetisirten Kugel, deren magnetische Axe die Erdaxe wäre, zusammenfallen. Dieser Schluss soll aber nicht derart verstanden werden, dass der Grundtypus des Erdmagnetismus derjenige einer gleichförmig magnetisirten Kugel ist.

Um irgend welche Unklarcheiten zu vermeiden sind die Werthe ξ noch in der Tabelle II zusammengestellt.

Zur weiteren Begründung des oben gefolgerten Schlusses entnehme ich der Arbeit des Herrn Prof. Leyst[1]) die folgenden für jeden Parallelkreis gebildeten Mittelwerthe der Grösse $\frac{V_\varphi}{R}$, wo V_φ den Mittelwerth des erdmagnetischen Potentials für die Breite φ auf der Erdoberfläche und R den Erdradius bezeichnet.

Tabelle III.

Nördliche Breite.	$\frac{V_\varphi}{R}$	Südliche Breite.	$\frac{V_\varphi}{R}$
90°	0,3033	90°	—0,3085
80	3004	80	— 3036
70	2907	70	— 2895
60	2734	60	— 2672
50	2466	50	— 2376
40	2099	40	— 2020
30	1638	30	— 1606
20	1103	20	— 1137
10	0528	10	— 0618
	0°		—0,0056.

Wir multipliciren diese Zahlen mit 300 und, indem wir als Einheit das Millimeter annehmen, tragen wir die so erhaltenen Längen auf Geraden, die von 10° zu 10° von einem Puncte O (Tafel II) gezogen sind.

[1]) l. c. p. 213.

Die Enden dieser Linien wurden durch Gerade verbunden. Wir sehen, dass die so für die nördliche und südliche Hemisphäre gebildeten Vielecke sehr nahe mit zwei Kreisen zusammenfallen, deren Centra in O_1 und O_2 liegen, wobei O ein Punct der Linie $O_1 O_2$ ist, welche die Richtung der Erdaxe bestimmt. Wir sehen also, dass die Enden der aufgetragenen Längen, die mit der Erdaxe den gemeinschaftlichen Punct O haben, fast auf einem Kreise liegen. Wir haben also für die nördliche Halbkugel:

$$r = 2 \times \overline{O O_1} \cos u$$

für die südliche

$$r = -2 \times \overline{O O_2} \cos u$$

Das Potential $V\varphi$ liegt also nahe dem Potential einer gleichförmig magnetisirten Kugel.

Die in der Tafel I auf den Parallelkreisen u_c stehenden Werthe der Componente ξ müssen anderen Typen als dem gefundenen Typus entsprechen, da für diesen diese Werthe gleich Null sein müssten.

§ 6. **Abbildungen der erdmagnetischen Vertheilung.** Die vorigen Ueberlegungen führen uns zu dem Schlusse, dass die vortheilhafteste Art der Abbildung die Abbildung auf denjenigen kritischen Ebenen ist, welche durch die folgenden Werthe von u_c (§ 4) gegeben sind:

$$\cos u_c = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}, \quad \sin u_c = \sqrt{\frac{2}{3}}, \quad \operatorname{tang} u_c = \pm \sqrt{2} \qquad (10)$$

Eine solche Abbildung können wir bei Benutzung der Formeln II bis und IV ausführen, indem wir in diese die Werthe von $\cos u_1 = \cos u_c = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$ und die Componenten X, Y, Z des Erdmagnetismus einsetzen. Es wird aus der Formel (II bis) die folgende:

$$\rho = \frac{R}{\sqrt{3}} \frac{\pm (X \cos u + Z \sin u) - X\sqrt{3}}{Z \cos u - X \sin u} \qquad (11)$$

Von den beiden Vorzeichen $\pm$ gilt das obere für die nördliche, das untere für die südliche Hemisphäre.

Die Tafeln III, IV, V sind aber nicht mit Hilfe solcher Rechnungen ausgeführt, sondern ihnen liegen zu Grunde geometrische Constructionen,

welche in 36 Meridianebenen für 15 Parallelkreise gemacht wurden. Wir erhielten auf diese Weise Gebilde von 540 Puncten der Parallelkreise zwischen $\pm 70^0$ Breite, von 10 zu 10 Grad nach der Breite und nach der Länge.

Die auf die Tafeln aufgetragenen Kreise stellen die Abbildung der Parallelkreise dar für den Fall, dass die Erde gleichförmig magnetisirt und die Erdaxe ihre magnetische Axe wäre. Dabei ist der Radius des Aequators zu 100 Millimeter angenommen. Als Beispiel der Construction des Bildes der wirklichen Vertheilung, beschreibe ich hier eine Construction in der Meridianebene $20^0 W$ für die nördliche Halbkugel.

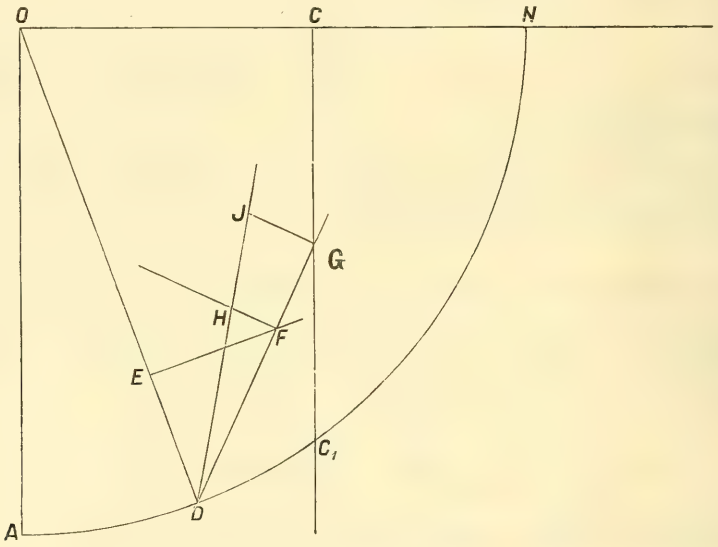


Fig. 2.

In der Ebene der Zeichnung (Fig. 2, in kleinerem Maastabe ausgeführt) beschreiben wir einen Viertelkreis vom Radius $AO = 100$ Mm. Es stellt ON die Erdaxe, OA den Aequatorradius dar.

Die kritische Ebene schneidet die Ebene der Zeichnung in der Geraden CC_1, welche der Linie OA parallel ist und von dieser in der Entfernung $OC = R \cos u_c = 57{,}735$ liegt. Es wird also $OC = 57{,}7$ Mm. auf ON aufgetragen und die Senkrechte CC_1 errichtet.

Das Bild des Punctes D, welcher auf dem Parallelkreise 20^0 nördlicher Breite liegt, wird folgendermassen erhalten.

Die (CGS) Einheit der magnetischen Kraft wird durch eine Länge

von 100 Mm. dargestellt. Wir haben für den Punct D in absoluten Einheiten:

$$Z = 0{,}265;\ X = 0{,}262;\ Y = 0{,}093.$$

Wir tragen daher auf dem Radius OD die Länge $Z = ED = 26{,}5$ Mm. auf und errichten in E eine Senkrechte, auf welcher wir die Länge $X = EF = 26{,}2$ Mm. auftragen. Wir ziehen weiter die Linie DF und erhalten ihren Durchschnittspunct G mit der Geraden CC_1. Die Entfernung CG ist der gesuchte Abstand ρ des Bildes des Punctes D in derselben Meridianebene auf der kritischen Ebene. Es wird also ρ in der Abbildung der nördlichen Hemisphäre auf dem Meridiane $20^0 W$ vom Centrum aufgetragen. Auf solche Weise erhalten wir eine meridionale Abbildung. Es ist ersichtlich, dass der Punct G jenseits des Punctes C oder jenseits des Punctes C_1 fallen kann. Zur Vermeidung der Verwirrung der Zeichnung sind solche Puncte nur dann in die Abbildung eingetragen worden, wenn ihre Entfernungen von C und C_1 nicht zu gross ausfielen. Wenn dies nicht der Fall war, so wurden die ihnen entsprechenden Puncte der Parallelkreise mit kleinen Kreisen bezeichnet.

Wir erhalten auf diese Weise das Bild der meridionalen Verschiebung der wirklichen Vertheilung gegen die gleichförmige Vertheilung. Auf unseren Tafeln ist die meridionale Abbildung nicht gezeichnet.

Jetzt gehe ich über zu *der Verschiebung in senkrechter Richtung.* Dazu errichte ich zu DF im Puncte F eine Senkrechte und trage auf diese die Länge $Y = HF = 9{,}3$ Mm. Wir ziehen weiter die Linie DH und finden ihren Durchschnitt J mit dem Perpendikel, welcher im Puncte G zur Linie DG errichtet ist. Es wird weiter die Länge GJ in der Abbildung auf einem Perpendikel, welcher zu der Meridianlinie $20^0 W$ im Bilde des Punctes D errichtet ist, in der Westrichtung, da Y positiv ist, aufgetragen. Das so erhaltene vollständige Bild des Punctes D wird durch einen Punct bezeichnet, welcher durch eine feine Linie mit der kartographischen Projection des abgebildeten Punctes des Parallelkreises verbunden wird. Indem wir die Bilde der Puncte, welche einem und demselben Parallelkreise entsprechen, vermittelst einer continuirlichen Curve verbinden, erhalten wir das Bild der Parallelkreises. Diese Curven sind in starker Zeichnung in den Tafeln aufgetragen.

Die Puncte D sind Durchschnitte der vollen erdmagnetischen Kräfte mit den kritischen Ebenen. Indem wir diese Puncte mit den normalen

Projectionen auf denselben Ebenen der entsprechenden Puncte der Parallelkreise durch Gerade verbinden, geben uns diese die Richtungen der Ebenen, in welchen diese erdmagnetischen Kräfte wirken.

Zur Vermeidung von Verwirrungen ist die Abbildung in drei Zeichnungen ausgeführt, nämlich:

Tafel

III — Abbildung der nördlichen Hemisphäre zwischen dem Nordpol und der kritischen Ebene der nördlichen Halbkugel.

IV — Abbildung derselben Hemisphäre zwischen derselben kritischen Ebene und der Aequatorialebene.

V — Abbildung der südlichen Hemisphäre zwischen der Aequatorialebene und der kritischen Ebene der südlichen Hemisphäre.

Die Abbildung derselben Hemisphäre zwischen der kritischen Ebene und dem Südpole ist wegen ihrer Verworrenheit nicht beigefügt.

Die gefundenen Bilder der erdmagnetischen Vertheilung sind unabhängig von den absoluten Werthen der Vectorgrössen: sie deuten daher auf einige allgemeine Verhältnisse der Vertheilung. Wir sehen, dass in der nördlichen Hemisphäre die Bilder der Parallelkreise, die sich über der kritischen Ebene befinden, zu dem ersten Viertel der westlichen Längen verschoben ind. Die Axe der Verschiebung fällt ungefähr in die Richtung des Meridians, welcher durch 80° westlicher und 100° östlicher Länge bestimmt ist. In derselben Hemisphäre ist der Verlauf der Bilder der Parallelkreise, welche unter der kritischen Ebene liegen, mehr gleichförmig um das Centrum der Abbildung; sie sind aber in demselben ersten Viertel der westlichen Längen zum Centrum der Abbildung hineingedrückt. Eine ähnliche Hineindrückung im ersten Viertel der östlichen Längen finden wir in der südlichen Hemisphäre. Die ausgeführten Bilder können uns, möglicherweise, einen Fingerzeig über die Einwirkung verschiedener Verhältnisse der Erdoberfläche auf die erdmagnetische Vertheilung geben.

ZWEITER THEIL.

Cap. III. Bestimmung der möglichen magnetischen Typen einer beliebig magnetisirten Kugel.

§ 7. **Grundgleichungen.** Es sei

R — der Radius einer magnetisirten Kugel,

r — die Entfernung eines äusseren Punctes von Centrum der Kugel,

u — der Winkel, den eine Gerade, die zur Axe der Kugel gewählt ist, mit der Linie r bildet. Die Richtung der Axe, von welcher an der Winkel u von 0 bis 180° gezählt ist, wird als Nordrichtung und ihr Durchschnitt mit der Kugel als geographischer Nordpol bezeichnet.

λ — der Winkel, den eine Meridianebene mit einer anderen gegebenen bildet. (Geographische Länge nach Ost gezählt).

Das magnetische Potential der Kugel wird in einem äusserem Puncte

$$V = R\Sigma Y_n \left(\frac{R}{r}\right)^{n+1} \tag{12}$$

wo

$$\begin{aligned} Y_n = {} & g_{n0} A_{n0} + (g_{n1} \cos\lambda + h_{n1} \sin\lambda) A_{n1} \\ & + (g_{n2} \cos 2\lambda + h_{n2} \sin 2\lambda) A_{n2} + \ldots\ldots \\ & + (g_{nn} \cos n\lambda + h_{nn} \sin n\lambda) A_{nn}. \end{aligned} \tag{13}$$

und

$$A_{nm} = \left[\cos^{n-m} u - \frac{(n-m)(n-m-1)}{2(2n-1)} \cos^{n-m-2} u \right.$$

$$\left. + \frac{(n-m)(n-m-1)(n-m-2)(n-m-3}{2 \cdot 4 \cdot (2n-1)(2n-2)} \cos^{n-m-4} u \ldots \right] \sin^m u \tag{14}$$

Die Vorzeichen der Coefficienten g_{nm} und h_{nm} werden so gewählt, dass die Componenten X, Y, Z in den Richtungen der wachsenden u, r, λ negativ ausfallen, wenn diese aus der Function V durch folgende Formeln abgeleitet werden:

$$X = -\frac{1}{R}\frac{dV}{du}, \quad Y = -\frac{1}{R \sin u}\frac{dV}{d\lambda}, \quad Z = -\frac{dV}{dr} \tag{15}$$

Es werden also X positiv nach Nord, Y positiv nach West und Z positiv gegen das Centrum der Erde gezählt. Wir erhalten unter Zugrundelegung der Formel (12) für einen Punct der Kugeloberfläche:

$$X = -\sum \frac{dY_n}{du}, \quad Z = \sum (n+1) Y_n, \tag{16}$$

und nach Formel (1):

$$\operatorname{tang} \varepsilon = -\frac{\sum \frac{dY_n}{du}}{\sum (n+1) Y_n} \tag{17}$$

Die Bedingung (III), welche die Richtung der kritischen Ebene angiebt, nimmt die folgende Form an:

$$\cos u_1 \sum_{u=u_1} (n+1)\, Y_n + \sin u_1 \sum_{u=u_1} \frac{dY_n}{du} = 0 \qquad \text{(V)}$$

also eine Gleichung, welche für alle Werthe der λ bestehen muss.

Zu der Grundbedingung V fügen wir noch eine, welche, wie es sich weiterhin zeigen wird, zu keinen Widersprüchen führt.

Nämlich, wir nehmen ferner an, dass die kritischen Ebenen symmetrisch gegen die Aequatorialebene liegen, d. h., dass der Grundbedingung (V) durch die nachstehenden Werthe genügt wird:

$$u_1 \text{ und } \pi - u_1. \qquad \text{(VI)}$$

Was die Abbildung eines Typus anbetrifft, so müssen wir die Grundformel (II) mit Berücksichtigung der Gleichungen (16) umformen. Wir erhalten:

$$\rho = \frac{R}{\cos u}\left[\sin u \cos u_1 - \frac{(\cos u_1 - \cos u)\sum \frac{dY_n}{du}}{\cos u \sum (n+1)\, Y_n + \sin u \sum \frac{dY_n}{du}}\right] \qquad \text{(VII)}$$

Das zweite Glied der Klammer wollen wir als kritisches Glied bezeichnen.

§ 8. **Die Aufsuchung der kritischen Ebenen.** Von dem praktischen Zwecke geleitet, eine Untersuchung des Erdmagnetismus auszuführen, beschränke ich die Entwickelung (12) bis zum Gliede Y_4, und nehme ausserdem an, dass $Y_0 = 0$ ist.

Wir haben also nur folgende Glieder zu berücksichtigen:

$$\begin{aligned}
Y_1 &= g_{10} A_{10} + (g_{11}\cos\lambda + h_{11}\sin\lambda) A_{11} \\
Y_2 &= g_{20} A_{20} + (g_{21}\cos\lambda + h_{21}\sin\lambda) A_{21} + (g_{22}\cos 2\lambda + h_{22}\sin 2\lambda) A_{22} \\
Y_3 &= g_{30} A_{30} + (g_{31}\cos\lambda + h_{31}\sin\lambda) A_{31} + (g_{32}\cos 2\lambda + h_{32}\sin 2\lambda) A_{32} \\
&\quad + (g_{33}\cos 3\lambda + h_{33}\sin 3\lambda) A_{33} \qquad \text{(18)} \\
Y_4 &= g_{40} A_{40} + (g_{41}\cos\lambda + h_{41}\sin\lambda) A_{41} + (g_{42}\cos 2\lambda + h_{42}\sin 2\lambda) A_{42} \\
&\quad + (g_{43}\cos 3\lambda + h_{43}\sin 3\lambda) A_{43} + (g_{44}\cos 4\lambda + h_{44}\sin 4\lambda) A_{44}.
\end{aligned}$$

Indem wir diese Ausdrücke in die Formel (V) einsetzen und die Be-

dingung einführen, dass sie für alle Werthe des λ erfüllt sein muss, erhalten wir folgende Gleichungen für die Coefficienten g; für die h bestehen ganz ähnliche:

$$\left.\begin{aligned}&\cos u_1\,[2g_{10}A_{10}+3g_{20}A_{20}+4g_{30}A_{30}+5g_{40}A_{40}]\\&+\sin u_1\left[g_{10}\frac{dA_{10}}{du}+g_{20}\frac{dA_{20}}{du}+g_{30}\frac{dA_{30}}{du}+g_{40}\frac{dA_{40}}{du}\right]=0.\end{aligned}\right\}\text{(a)}$$

$$\left.\begin{aligned}&\cos u_1\,[2g_{11}A_{11}+3g_{21}A_{21}+4g_{31}A_{31}+5g_{41}A_{41}]\\&+\sin u_1\left[g_{11}\frac{dA_{11}}{du}+g_{21}\frac{dA_{21}}{du}+g_{31}\frac{dA_{31}}{du}+g_{41}\frac{dA_{41}}{du}\right]=0.\end{aligned}\right\}\text{(b)}$$

$$\left.\begin{aligned}&\cos u_1[3g_{22}A_{22}+4g_{32}A_{32}+5g_{42}A_{42}]\\&+\sin u_1\left[g_{22}\frac{dA_{22}}{du}+g_{32}\frac{dA_{32}}{du}+g_{42}\frac{dA_{42}}{du}\right]=0.\end{aligned}\right\}\text{(c)}$$

$$\cos u_1[4g_{33}A_{33}+5g_{43}A_{43}]+\sin u_1\left[g_{33}\frac{dA_{33}}{du}+g_{43}\frac{dA_{43}}{du}\right]=0. \quad \text{(d)}$$

$$\cos u_1\,5g_{44}A_{44}+\sin u_1\,g_{44}\frac{dA_{44}}{du}=0. \quad \text{(e)}$$

wobei in diesen Gleichungen $u=u_1$ gesetzt ist.

§ 9. **Gleichung (e).** Wir haben der Formel (14) gemäss:

$$A_{44}=\sin^4 u;\quad \frac{dA_{44}}{du}=4\sin^3 u\cos u.$$

Durch Einsetzen dieser Werthe in die Gleichung (e) erhalten wir:

$$9g_{44}\sin^4 u_1\cos u_1=0.$$

Eine ähnliche Gleichung findet man für h_{44}. Es folgt daraus, dass die Glieder mit den Coefficienten g_{44}, h_{44}, die ganz beliebig sind, einem Typus mit drei kritischen Ebenen

$$u_1=0,\ \frac{\pi}{2},\ \pi \qquad (19)$$

angehören. Die eine dieser Ebenen ist die Aequatorialebene, die zwei anderen können als Polarebenen bezeichnet werden.

§ 10. **Gleichung (d).** Es ist der Formel (14) gemäss:

$$A_{33} = \sin^3 u; \quad \frac{dA_{33}}{du} = 3 \sin^2 u \cos u;$$

$$A_{43} = \cos u \sin^3 u; \quad \frac{dA_{43}}{du} = -\sin^4 u + 3 \sin^2 u \cos^2 u.$$

Nach Einsetzung dieser Werthe in die Gleichung (d) erhält man daher:

$$\{7 g_{33} \cos u_1 + g_{43} (9 \cos^2 u_1 - 1)\} \sin^3 u_1 = 0.$$

Bei beliebigen g_{33}, g_{43}, h_{33}, h_{43}, gehören die Glieder, die diese Coefficienten enthalten, einem Typus mit zwei kritischen Polarebenen an

$$u_1 = 0, \pi \tag{20}$$

Man genügt ausserdem der vorigen Gleichung, wenn wir noch die Symmetriebedingung VI einführen, durch

$$\begin{aligned} 7 g_{33} \cos u_1 + g_{43} (9 \cos^2 u_1 - 1) &= 0 \\ -7 g_{33} \cos u_1 + g_{43} (9 \cos^2 u_1 - 1) &= 0. \end{aligned}$$

Es folgt daraus, dass eine Vertheilung, in welcher

$$\left.\begin{matrix} g_{33} = 0 & g_{43} \\ h_{33} = 0 & h_{43} \end{matrix}\right\} \text{beliebig}$$

einem Typus mit zwei früheren und zwei neuen kritischen Ebenen

$$\cos u_1 = \pm \frac{1}{3} \tag{21}$$

oder

$$u_1 = \begin{cases} 70^\circ 31' 40'' \\ 109^\circ 28' 20'' \end{cases}$$

angehört. Ausserdem ist ein Typus

$$\left.\begin{matrix} g_{43} = 0 & g_{33} \\ h_{43} = 0 & h_{33} \end{matrix}\right\} \text{beliebig,}$$

mit zwei früheren und einer neuen kritischen Ebene

$$u_1 = \frac{\pi}{2} \tag{22}$$

möglich.

§ 11. **Gleichung (c).** Wir haben nach Formel (14):

$$A_{42}=\left[\cos^2 u-\frac{1}{7}\right]\sin^2 u;\ \frac{dA_{42}}{du}=2\sin u\cos u\left[\cos^2 u-\frac{1}{7}\right]-2\cos u\sin^3 u$$

$$A_{32}=\cos u\sin^2 u;\ \frac{dA_{32}}{du}=2\sin u\cos^2 u-\sin^3 u$$

$$A_{22}=\sin^2 u;\ \frac{dA_{22}}{du}=2\cos u\sin u.$$

Die Gleichung (c) wird daher:

$$\left\{5g_{22}\cos u_1+g_{32}[6\cos^2 u_1-\sin^2 u_1]+g_{42}\cos u_1\left[7\left(\cos^2 u_1-\frac{1}{7}\right)-2\sin^2 u_1\right]\right\}\sin^2 u_1=0.$$

Es folgt daraus:

$$\left.\begin{matrix}g_{22},\ g_{32},\ g_{42}\\ h_{22},\ h_{32},\ h_{42}\end{matrix}\right\}\text{beliebig, kritische Ebenen—zwei Polarebenen } (u_1=0,\pi). \quad (23)$$

Ausserdem, mit Berücksichtigung der Symmetriebedingung VI:

$$5g_{22}\cos u_1+g_{32}[6\cos^2 u_1-\sin^2 u_1]+g_{42}\cos u_1\left[7\left(\cos^2 u_1-\frac{1}{7}\right)-2\sin^2 u_1\right]=0$$

$$-5g_{22}\cos u_1+g_{32}[6\cos^2 u_1-\sin^2 u_1]-g_{42}\cos u_1\left[7\left(\cos^2 u_1-\frac{1}{7}\right)-2\sin^2 u_1\right]=0.$$

Woraus $g_{32}=0$, $h_{32}=0$ oder $6\cos^2 u_1-\sin^2 u_1=0$. Diese letzte Gleichung giebt $\cos u_1=\pm\frac{1}{\sqrt{7}}$, woraus $u_1=\begin{cases}67°47'30''\\112°12'30''\end{cases}$ (23*)

und ausserdem

$$\left.\begin{matrix}g_{22}\\ h_{22}\end{matrix}\right\}=\frac{12}{35}\begin{cases}g_{42}\\ \text{oder}\\ h_{42}\end{cases} \quad (23^{**})$$

Es bleibt nach einigen Umformungen:

$$\{5g_{22}+3g_{42}(3\cos^2 u_1-1)\}\cos u_1=0,$$

woraus sich der folgende Typus ergiebt:

$$\left.\begin{matrix}g_{32}=0 & g_{22},g_{42}\\ h_{32}=0 & h_{22},h_{42}\end{matrix}\right\}\text{ beliebig,}$$

dritte kritische Ebene die Aequatorialebene

$$\left(u_1=\frac{\pi}{2}\right) \quad (24)$$

Noch ein anderer:

$$\left.\begin{matrix} g_{32}=0 & & g_{42} \\ h_{32}=0 & & h_{42} \end{matrix}\right\} \text{beliebig}$$

$$\left.\begin{matrix} g_{22} \\ \text{oder} \\ h_{22} \end{matrix}\right\} = -\frac{3}{5}\left(3\cos^2 u_1 - 1\right) \left\{\begin{matrix} g_{42} \\ \text{oder} \\ h_{42} \end{matrix}\right.$$

mit drei kritischen Ebenen:

$$u_1,\ \frac{\pi}{2},\ \pi - u_1. \tag{25}$$

Es kommt weiter der Typus:

$$\left.\begin{matrix} g_{22}=0 & g_{32}=0 & g_{42} \\ h_{22}=0 & h_{32}=0 & h_{42} \end{matrix}\right\} \text{beliebig,}$$

$$\text{kritische Ebenen} \begin{cases} 0,\ \frac{\pi}{2},\ \pi \\ \cos u_1 = \pm\frac{1}{\sqrt{3}} = \cos u_c \end{cases} \tag{26}$$

wo u_c die kritischen Ebenen einer gleichförmig magnetisirten Kugel bezeichnet.

§ 12. **Gleichung (b).** Nach Formel (14) haben wir:

$$A_{41}=\left[\cos^2 u-\frac{3}{7}\right]\sin u\cos u;\ \frac{dA_{41}}{du}=\left[\cos^2 u-\frac{3}{7}\right][\cos^2 u-\sin^2 u]-2\sin^2 u\cos^2 u$$

$$A_{31}=\left[\cos^2 u-\frac{1}{5}\right]\sin u;\ \frac{dA_{31}}{du}=\left[\cos^2 u-\frac{1}{5}\right]\cos u-2\cos u\sin^2 u$$

$$A_{21}=\cos u\sin u;\ \frac{dA_{21}}{du}=\cos^2 u-\sin^2 u;$$

$$A_{11}=\sin u;\ \frac{dA_{11}}{du}=\cos u.$$

Die Gleichung (b) wird daher nach leichten Umformungen:

$$\left\{3g_{11}\cos u_1 + g_{21}[5\cos^2 u_1 - 1] + g_{31}\cos u_1[7\cos^2 u_1 - 3] + \right.$$
$$\left. + 3g_{41}\left[3\cos^4 u_1 - 2\cos^2 u_1 + \frac{1}{7}\right]\right\}\sin u_1 = 0.$$

Wir haben also die folgenden Typen:

$g_{11}, g_{21}, g_{31}, g_{41}$ / $h_{11}, h_{21}, h_{31}, h_{41}$ } beliebig, kritische Ebenen: zwei Polarebenen $(u_1 = 0, \pi)$. (27)

und

g_{11}, g_{31} / h_{11}, h_{31} } beliebig $g_{21} = \frac{3}{7} g_{41}$ / $h_{21} = \frac{3}{7} h_{41}$, kritische Ebenen: ausser den zwei Polarebenen noch die Aequatorialebene $\left(u_1 = \frac{\pi}{2}\right)$ (28)

Der Gleichung (b) wird ausserdem genügt, wenn

$$3g_{11}\cos u_1 + g_{21}[5\cos^2 u_1 - 1] + g_{31}\cos u_1[7\cos^2 u_1 - 3]$$
$$+ 3g_{41}\left[3\cos^4 u_1 - 2\cos^2 u_1 + \frac{1}{7}\right] = 0,$$

und nach der Symmetriebedingung (VI):

$$-3g_{11}\cos u_1 + g_{21}[5\cos^2 u_1 - 1] - g_{31}\cos u_1[7\cos^2 u_1 - 3] +$$
$$+ 3g_{41}\left[3\cos^4 u_1 - 2\cos^2 u_1 + \frac{1}{7}\right] = 0.$$

woraus, mit Ausschliessung früherer Auflösungen:

$$3g_{11} + g_{31}(7\cos^2 u_1 - 3) = 0$$

und

$$g_{21}(5\cos^2 u_1 - 1) + 3g_{41}\left(3\cos^4 u_1 - 2\cos^2 u_1 + \frac{1}{7}\right) = 0.$$

Wir haben daher einen vorläufig unbestimmten Typus:

$$\left.\begin{matrix} g_{11} & g_{21} \\ h_{11} & h_{21} \end{matrix}\right\} \text{ beliebig.}$$

$$\left.\begin{matrix} g_{31} \\ \text{oder} \\ h_{31} \end{matrix}\right\} = -\frac{3}{7\cos^2 u_1 - 3} \left\{\begin{matrix} g_{11} \\ \text{oder} \\ h_{11}, \end{matrix}\right.$$

$$\left.\begin{matrix} g_{41} \\ \text{oder} \\ h_{41} \end{matrix}\right\} = -\frac{5\cos^2 u_1 - 1}{3\left(3\cos^4 u_1 - 2\cos^2 u_1 + \frac{1}{7}\right)} \left\{\begin{matrix} g_{21} \\ \\ h_{21}. \end{matrix}\right.$$

kritische Ebenen:

$$u_1,\ \pi - u_1,\ 0,\ \pi. \tag{29}$$

§ 13. **Gleichung (a).** Nach Formel (14) ist:

$$A_{40} = \cos^4 u - \frac{6}{7}\cos^2 u + \frac{1}{14};\ \frac{dA_{40}}{du} = -4\cos^3 u \sin u + \frac{12}{7}\cos u \sin u$$

$$A_{30} = \cos^3 u - \frac{3}{5}\cos u;\ \frac{dA_{30}}{du} = -3\cos^2 u \sin u + \frac{3}{5}\sin u$$

$$A_{20} = \cos^2 u - \frac{1}{3};\ \frac{dA_{20}}{du} = -2\cos u \sin u$$

$$A_{10} = \cos u;\ \frac{dA_{10}}{du} = -\sin u.$$

Die Gleichung (a) wird daher nach leichten Umformungen:

$$g_{10}[3\cos^2 u_1 - 1] + g_{20}[5\cos^2 u_1 - 3]\cos u_1 + g_{30}\left[7\cos^4 u_1 - 6\cos^2 u_1 + \frac{3}{5}\right] +$$

$$+ g_{40}\left[9\cos^4 u_1 - 10\cos^2 u_1 + \frac{29}{14}\right]\cos u_1 = 0.$$

Nach der Symmetriebedingung VI muss dieselbe Gleichung bestehen beim Einsetzen von $-\cos u_1$ statt $\cos u_1$. Wir kommen daher zu zwei Gleichungen:

$$g_{10}(3\cos^2 u_1 - 1) + g_{30}\left(7\cos^4 u_1 - 6\cos^2 u_1 + \frac{3}{5}\right) = 0$$

$$\cos u_1 \left\{ g_{20}(5\cos^2 u_1 - 3) + g_{40}\left(9\cos^4 u_1 - 10\cos^2 u_1 + \frac{29}{14}\right)\right\} = 0.$$

Wir haben also folgende Typen:
erstens:

$$g_{10} = g_{30} = 0 \qquad g_{20},\ g_{40} \text{ beliebig},$$

kritische Ebene: Aequatorialebene

$$\left(u_1 = \frac{\pi}{2}\right); \tag{30}$$

zweitens der Typus einer gleichförmig magnetisirten Kugel:

$$g_{20} = g_{30} = g_{40} = 0 \qquad g_{10} \text{ beliebig},$$

zwei kritische Ebenen

$$u_c, \pi - u_c. \tag{31}$$

Drittens:

$g_{10} = g_{20} = g_{40} = 0$, g_{30} beliebig, dabei u_1 gegeben durch die Gleichung

$$7\cos^4 u_1 - 6\cos^2 u_1 + \frac{3}{5} = 0$$

d. h. ein Typus mit 4 kritischen Ebenen, welche den Breiten entsprechen:

$$\begin{aligned} \varphi'_{30} &= \pm 59^\circ 26' 40'' \\ \varphi''_{30} &= \pm 19^\circ 52' 30'' \end{aligned} \tag{32}$$

Viertens einen vorläufig unbestimmten Typus mit zwei kritischen Ebenen u_1 und $\pi - u_1$, wobei g_{10} g_{20} beliebig

$$\begin{aligned} g_{30} &= -\frac{3\cos^2 u_1 - 1}{7\cos^4 u_1 - 6\cos^2 u_1 + \frac{3}{5}} \cdot g_{10} \\ g_{40} &= -\frac{5\cos^2 u_1 - 3}{9\cos^4 u_1 - 10\cos^2 u_1 + \frac{29}{14}} \cdot g_{20} \end{aligned} \tag{33}$$

§ 14. **Die Bildung der Typen.** Die vorhergehenden Ueberlegungen geben uns Glieder, welche identische und im Voraus bestimmte kritische Ebenen haben. Es können solche in einen allgemeineren Typus vereinigt werden. Wir erhalten auf diese Weise ganz bestimmte Typen. Wir haben aber auch eine Reihe von Gliedern aufgefunden, welche wenigstens zwei im Voraus nicht bestimmte kritische Ebenen besitzen. Alle diese Glieder können auch unter einem Typus zusammengefasst werden, wenn wir für alle diese Glieder dieselben kritischen Ebenen vorschreiben. Ein solcher Typus, der sich den speciellen Eigenschaften einer gegebenen Vertheilung anschmiegen kann, soll immer den speciellen Typus dieser magnetischen Vertheilung ausdrücken; es können ihm solche kritische Ebenen vorgeschrieben werden, welche aus der gegebenen Vertheilung auf irgend welche Weise ermittelt sind.

Cap. IV. Das System der möglichen Typen.

§ 15. **Charakteristik des speciellen oder ersten Typus einer Vertheilung.** Den speciellen Typus einer Vertheilung kann die Verbindung nur solcher Glieder bilden, für welche die kritischen Ebenen vorgeschrieben werden können. Das sind Glieder, welche durch die Formeln (33), (29) und (25) gegeben sind. Indem wir $\cos^2 u_1$ mit x bezeichnen, erhalten wir folgende charakteristische Gleichungen:

$$\text{zwei kritische Ebenen } u_1,\ \pi - u_1.$$

$$\left.\begin{matrix} g_{10},\ g_{20} \end{matrix}\right\} \text{beliebig.}$$

$$g_{30} = -\frac{3x-1}{7x^2-6x+\frac{3}{5}}\, g_{10};\ \text{abgekürzt: } g_{30} = U_{10}\, g_{10}$$

$$g_{40} = -\frac{5x-3}{9x^2-10x+\frac{29}{14}}\, g_{20};\ \text{abgekürzt: } g_{40} = U_{20}\, g_{20}$$

$$\left.\begin{matrix} g_{11},\ g_{21} \\ h_{11},\ h_{21} \end{matrix}\right\} \text{beliebig} \qquad (34)$$

$$\left.\begin{matrix} g_{31} \\ \text{oder} \\ h_{31} \end{matrix}\right\} = -\frac{3}{7x-3} \cdot \left\{\begin{matrix} g_{11} \\ \text{oder;} \\ h_{11} \end{matrix}\right. \quad \text{abgekürzt:} \quad \left.\begin{matrix} g_{31} \\ \text{oder} \\ h_{31} \end{matrix}\right\} = U_{11} \left\{\begin{matrix} g_{11} \\ \text{oder} \\ h_{11} \end{matrix}\right.$$

$$\left.\begin{matrix} g_{41} \\ \text{oder} \\ h_{41} \end{matrix}\right\} = -\frac{5x-1}{3\left(3x^2-2x+\frac{1}{7}\right)} \left\{\begin{matrix} g_{21} \\ \text{oder;} \\ h_{21} \end{matrix}\right. \quad \text{abgekürzt:} \quad \left.\begin{matrix} g_{41} \\ \text{oder} \\ h_{41} \end{matrix}\right\} = U_{21} \left\{\begin{matrix} g_{21} \\ \text{oder} \\ h_{21} \end{matrix}\right.$$

$$\left.\begin{matrix} g_{42} \\ h_{42} \end{matrix}\right\} \text{ beliebig}$$

$$\left.\begin{matrix} g_{22} \\ \text{oder} \\ h_{22} \end{matrix}\right\} = -\frac{3}{5}\left(3x-1\right) \left\{\begin{matrix} g_{42} \\ \text{oder;} \\ h_{42} \end{matrix}\right. \quad \text{abgekürzt:} \quad \left.\begin{matrix} g_{22} \\ \text{oder} \\ h_{22} \end{matrix}\right\} = U_{42} \left\{\begin{matrix} g_{42} \\ \text{oder} \\ h_{42} \end{matrix}\right.$$

Dieser Typus enthält also 8 unbestimmte Coefficienten und den unbestimmten Winkel u_1.

Die Y_n bekommt man für diese Vertheilung aus der Formel (13), wenn man in diese die gegebenen Werthe der Coefficienten (34) einträgt. Endlich, wenn wir das Potential des Typus auf der Kugeloberfläche mit $\overline{W_1}$ bezeichnen, erhalten wir aus (12):

$$\frac{\overline{W_1}}{R} = \sum Y_n.$$

§ 16. **Vorbereitung der Formeln für die Abbildung des speciellen Typus.** Jetzt müssen wir den Ausdruck (VII) für ρ, als eine continuirliche Function von u und λ, welche nunmehr keine Unbestimmtheiten enthält, darstellen. Zu diesem Zwecke gehen wir an die Umformung des kritischen Gliedes

$$-\frac{(\cos u_1 - \cos u)\sum \frac{dY_n}{du}}{\cos u \sum (n+1)\, Y_n + \sin u \sum \frac{dY_n}{du}} \qquad (35)$$

Da der Nenner des kritischen Gliedes die Form der rechten Seite der Gleichung (V) hat, wenn wir in dieser statt u_1 bloss u einsetzen, so enthält dieser bei cos und sin der Multipla von λ Polynome, welche construirt sind nach dem Muster derjenigen, die im § 8 unter (a), (b), (c) angeführt sind, und in welchen statt u_1 bloss u eingesetzt ist.

Wir werden solche Polynome in extenso nur für die g schreiben, wobei für dieselben die Ausdrücke (34) benutzt werden.

Für den ersten Typus nimmt der Nenner die Form an:

$$N = B + C\cos\lambda + C'\sin\lambda + D\cos 2\lambda + D'\sin 2\lambda \qquad (36)$$

wo die B, C, C', D, D' nur Functionen von u sind.

C' und D' sind nichts anders, als C und D, in welchen die g durch die h ersetzt sind.

Wir haben also für B, welches nach dem Muster (a) construirt ist:

$$B = \left|\begin{array}{l} \cos u \left\{ \begin{array}{c} 2g_{10}\cos u + 3g_{20}\left(\cos^2 u - \frac{1}{3}\right) \\ -4g_{10}\dfrac{(3\cos^2 u_1 - 1)\left(\cos^3 u - \frac{3}{5}\cos u\right)}{7\cos^4 u_1 - 6\cos^2 u_1 + \frac{3}{5}} \\ -5g_{20}\dfrac{(5\cos^2 u_1 - 3)\left(\cos^4 u - \frac{6}{7}\cos^2 u + \frac{1}{14}\right)}{9\cos^4 u_1 - 10\cos^2 u_1 + \frac{29}{14}} \end{array} \right\} \\ +\sin u \left\{ \begin{array}{c} -g_{10}\sin u - 2g_{20}\cos u \sin u \\ -g_{10}\dfrac{(3\cos^2 u_1 - 1)\left(-3\cos^2 u \sin u + \frac{3}{5}\sin u\right)}{7\cos^4 u_1 - 6\cos^2 u_1 + \frac{3}{5}} \\ -g_{20}\dfrac{(5\cos^2 u_1 - 3)\left(-4\cos^3 u \sin u + \frac{12}{7}\cos u \sin u\right)}{9\cos^4 u_1 - 10\cos^2 u_1 + \frac{29}{14}} \end{array} \right\} \end{array}\right| \qquad (37)$$

Setzen wir jetzt

$$B = B_{10} + B_{20} \qquad (38)$$

wo B_{10} nur die Glieder mit g_{10} und B_{20} nur die Glieder mit g_{20} enthält. Wir erhalten durch Umformungen, welche ich hier nicht anführe:

$$B_{10} = 7g_{10}(\cos^2 u_1 - \cos^2 u)\frac{(3\cos^2 u_1 - 1)\cos^2 u - \left(\cos^2 u_1 - \frac{3}{5}\right)}{7\cos^4 u_1 - 6\cos^2 u_1 + \frac{3}{5}} \qquad (39)$$

$$B_{20}=g_{20}\cos u\,.\,(\cos^2 u_1-\cos^2 u)\frac{9\cos^2 u(5\cos^2 u_1-3)-\frac{1}{14}(378\cos^2 u_1-275)}{9\cos^4 u_1-10\cos^2 u_1+\frac{29}{14}} \tag{40}$$

Das Polynom C wird nach dem Muster (b) construirt:

$$C=\left|\begin{array}{l}\cos u\left\{\begin{array}{c}2g_{11}\sin u+3g_{21}\cos u\sin u\\ -4g_{11}\dfrac{3\left(\cos^2 u_1-\frac{1}{5}\right)\sin u}{7\cos^2 u_1-3}\\ -5g_{21}\dfrac{(5\cos^2 u_1-1)\left(\cos^2 u-\frac{3}{7}\right)\sin u\cos u}{3\left(3\cos^4 u_1-2\cos^2 u_1+\frac{1}{7}\right)}\end{array}\right\}\\ +\sin u\left\{\begin{array}{c}g_{11}\cos u+g_{21}(\cos^2 u-\sin^2 u)\\ -\dfrac{3g_{11}}{7\cos^2 u_1-3}\left[\left(\cos^2 u-\frac{1}{5}\right)\cos u-2\cos u\sin^2 u\right]\\ -g_{21}(5\cos^2 u_1-1)\dfrac{\left(\cos^2 u-\frac{3}{7}\right)(\cos^2 u-\sin^2 u)-2\sin^2 u\cos^2 u}{3\left(3\cos^4 u_1-2\cos^2 u_1+\frac{1}{7}\right)}\end{array}\right\}\end{array}\right| \tag{41}$$

Wir setzen wieder:

$$\begin{aligned}C&=C_{11}+C_{21}\\ C'&=C'_{11}+C'_{21}\end{aligned} \tag{42}$$

wo C_{11} nur Glieder mit g_{11} und C_{21} nur diejenigen mit g_{21} enthält. C'_{11}, C'_{21} enthalten entsprechend nur h_{11}, h_{21}.

Wir haben nach Umformungen:

$$C_{11}=21g_{11}(\cos^2 u_1-\cos^2 u)\frac{\cos u\sin u}{7\cos^2 u_1-3} \tag{43}$$

$$C_{21}=3g_{21}\sin u(\cos^2 u_1-\cos^2 u)\frac{\cos^2 u(5\cos^2 u_1-1)-\cos^2 u_1+\frac{3}{7}}{3\cos^4 u_1-2\cos^2 u_1+\frac{1}{7}} \tag{44}$$

Indem wir hier statt g die h einsetzen, erhalten wir die gestrichelten C.

Das D wird nach dem Muster (c) construirt:

$$D = g_{42} \begin{vmatrix} \cos u \left\{ \begin{array}{l} -\frac{3\,.\,3}{5}(3\cos^2 u_1 - 1)\sin^2 u \\ +5\left(\cos^2 u_1 - \frac{1}{7}\right)\sin^2 u \end{array} \right\} \\ +\sin u \left\{ \begin{array}{l} -\frac{2\,.\,3}{5}(3\cos^2 u_1 - 1)\cos u \sin u \\ +2\sin u \cos u \left[\cos^2 u - \frac{1}{7}\right] - 2\cos u \sin^3 u \end{array} \right\} \end{vmatrix} \quad (45)$$

Wir erhalten nach Umformungen:

$$D = -9 g_{42} (\cos^2 u_1 - \cos^2 u) \sin^2 u \cos u \quad (46)$$

und ähnlich D' mit h statt g.

Wenn wir jetzt den Nenner (36) bilden, so sehen wir, dass er den Factor $\cos^2 u_1 - \cos^2 u$ enthält. Dadurch verschwindet jede Unbestimmtheit im kritischen Gliede (35), da er den nachstehenden Factor enthalten wird:

$$\frac{\cos u_1 - \cos u}{\cos^2 u_1 - \cos^2 u} = \frac{1}{\cos u_1 + \cos u} \quad (47)$$

Nach der Methode unserer Abbildung haben $\cos u_1$ und $\cos u$ immer das gleiche Vorzeichen, weshalb der Ausdruck (47) immer einen endlichen Werth haben wird.

§ 17. **Die Abbildung des speciellen Typus.** Wenn wir

$$N = (\cos^2 u_1 - \cos^2 u) N_1 \quad (48)$$

setzen, so wird die Grundformel (VII) den folgenden Werth annehmen:

$$\rho = \frac{R}{\cos u}\left[\sin u \cos u_1 - \frac{\sum \frac{dY_n}{du}}{(\cos u_1 + \cos u) N_1}\right] \quad (49)$$

Wir haben:

$$\sum \frac{dY_n}{du} = g_{10} \sin u \frac{3\cos^2 u (3\cos^2 u_1 - 1) - 7\cos^2 u_1 \left(\cos^2 u_1 - \frac{3}{5}\right)}{7\cos^4 u_1 - 6\cos^2 u_1 + \frac{3}{5}}$$

$$-2g_{20}\sin u\cos u\,\frac{\cos^2 u_1\left(9\cos^2 u_1-\frac{40}{7}\right)-2\cos^2 u\,(5\cos^2 u_1-3)-\frac{1}{2}}{9\cos^4 u_1-10\cos^2 u_1+\frac{29}{14}}$$

$$+\cos u\,\frac{7\cos^2 u_1-9\cos^2 u+\frac{18}{5}}{7\cos^2 u_1-3}\,(g_{11}\cos\lambda+h_{11}\sin\lambda) \tag{50}$$

$$+\begin{vmatrix}(\cos^2 u-\sin^2 u)\begin{Bmatrix}9\cos^2 u_1\left(\cos^2 u_1-\frac{3}{7}\right)\\-\cos^2 u\,(5\cos^2 u_1-1)\end{Bmatrix}\\+2\,(5\cos^2 u_1-1)\sin^2 u\cos^2 u\end{vmatrix}\cdot\frac{g_{21}\cos\lambda+h_{21}\sin\lambda}{3\left(3\cos^4 u_1-2\cos^2 u_1+\frac{1}{7}\right)}$$

$$+\cos u\sin u\begin{vmatrix}4\left(\cos^2 u-\frac{4}{7}\right)\\+\frac{6}{5}\,(1-3\cos^2 u_1)\end{vmatrix}(g_{12}\cos 2\lambda+h_{12}\sin 2\lambda)$$

Wir haben weiter

$$N_1=\begin{vmatrix}7g_{10}\,\dfrac{(3\cos^2 u_1-1)\cos^2 u-\left(\cos^2 u-\frac{3}{5}\right)}{7\cos^4 u_1-6\cos^2 u+\frac{3}{5}}\\+g_{20}\,\dfrac{9\cos^2 u\,(5\cos^2 u_1-3)-\left(27\cos^2 u_1-\frac{275}{14}\right)}{9\cos^4 u_1-10\cos^2 u_1+\frac{29}{14}}\cos u\\+\dfrac{21\cos u\sin u}{7\cos^2 u_1-3}\,(g_{11}\cos\lambda+h_{11}\sin\lambda)\\+3\sin u\,\dfrac{\cos^2 u\,(5\cos^2 u_1-1)-\cos^2 u_1+\frac{3}{7}}{3\cos^4 u_1-2\cos^2 u_1+\frac{1}{7}}\,(g_{21}\cos\lambda+h_{21}\sin\lambda)\\-9\sin^2 u\cos u\,(g_{12}\cos 2\lambda+h_{12}\sin 2\lambda)\end{vmatrix} \tag{51}$$

Der Ausdruck (49) hat den Anschein, dass für $u=\frac{\pi}{2}$ die Grösse ρ unendlich wird. Wenn wir aber die beiden Glieder des ρ auf den ge-

meinsamen Nenner zurückführen, so erscheint im Zähler als allgemeiner Factor $\cos u$, welcher mit demjenigen im Nenner gehoben wird. Wir erhalten auf diese Weise

$$\rho = R\frac{P}{(\cos u_1 + \cos u).N_1} \tag{52}$$

wo

$$\begin{aligned} P = {} & [1,\,0]\,g_{10} + [2,\,0]\,g_{20} + [1,\,1]\,(g_{11}\cos\lambda + h_{11}\sin\lambda) \\ & + [2,\,1]\,(g_{21}\cos\lambda + h_{21}\sin\lambda) \\ & + [4,\,2]\,(g_{42}\cos 2\lambda + h_{42}\sin 2\lambda) \end{aligned} \tag{53}$$

und

$$[1,\,0] = 7\sin u\frac{(3\cos^2 u_1 - 1)[(\cos u_1 + \cos u)\cos u_1 - 3]\cos u - \left(\cos^2 u_1 - \frac{3}{5}\right)\cos u_1}{7\cos^4 u_1 - 6\cos^2 u_1 + \frac{3}{5}} \tag{54}$$

$$[2,0] = \begin{vmatrix} \cos^2 u(5\cos^2 u_1 - 3)[9\cos u_1(\cos u_1 + \cos u) - 4] \\ -\left(27\cos^2 u_1 - \frac{275}{14}\right)(\cos u_1 + \cos u)\cos u_1 \\ -1 + 2\cos^2 u_1\left(9\cos^2 u_1 - \frac{40}{7}\right) \end{vmatrix} \cdot \frac{\sin u}{9\cos^4 u_1 - 10\cos^2 u_1 + \frac{29}{14}} \tag{55}$$

$$[1,1] = \frac{21\cos u_1 \sin^2 u(\cos u + \cos u_1) - \left(7\cos^2 u_1 - 9\cos^2 u + \frac{18}{5}\right)}{7\cos^2 u_1 - 3} \tag{56}$$

$$[2,1] = \begin{vmatrix} \cos u\,(5\cos^2 u_1 - 1)\times \\ [9\cos u_1 \sin^2 u\,(\cos u_1 + \cos u) + \\ +4\cos^2 u - 3] - 9\cos u_1\left(\cos^2 u_1 - \frac{3}{7}\right)\times \\ (\cos u_1 \cos u + \sin^2 u) \end{vmatrix} \cdot \frac{1}{3\left(3\cos^4 u_1 - 2\cos^2 u_1 + \frac{1}{7}\right)} \tag{57}$$

$$[4,2] = -\sin u \begin{vmatrix} 9\sin^2 u\cos u_1\,(\cos u_1 + \cos u) \\ +4\left(\cos^2 u - \frac{4}{7}\right) \\ +\frac{6}{5}(1 - 3\cos^2 u_1) \end{vmatrix} \tag{58}$$

Wir bemerken, dass die Puncte der Kugeloberfläche, welche den Werthen $u < \frac{\pi}{2}$ entsprechen, auf der Ebene $u_1 < \frac{\pi}{2}$ abgebildet werden; die

Puncte mit $u > \frac{\pi}{2}$ werden auf der Ebene $\pi - u_1$ abgebildet. Es folgt daraus, dass in den angeführten Formeln $\cos u$ und $\cos u_1$ immer dasselbe Vorzeichen haben.

Anmerkung. *Die Bedeutung der Glieder mit* g_{11}, h_{11}, g_{21}, h_{21}. Wir wollen die Abbildungen der Kugelpole auf den kritischen Ebenen u_1 und $\pi - u_1$ finden.

Im Falle, dass

$$g_{11} = h_{11} = g_{21} = h_{21} = 0$$

sind, wird für $u = 0^0, 180^0$, die Grösse $P = 0$, also auch $\rho = 0$. Das heisst, es werden die Pole durch Puncte abgebildet, welche im Durchschnitte der kritischen Ebenen mit der Kugelaxe liegen. Wenn aber die oben angeführten Bedingungen nicht bestehen, erhalten wir für $u = 0^0$, 180^0, im Zähler eine lineare Function von $\cos\lambda$ und $\sin\lambda$, im Nenner aber eine Constante. Die Abbildung wird also durch den Ausdruck von der folgenden Form gegeben:

$$\rho = A\cos\lambda + B\sin\lambda$$

oder

$$\rho = C\cos(\lambda - \varepsilon).$$

Das ist aber ein Kreis, dessen Durchmesser gleich C ist, dessen Mittelpunct in der Projection des Meridians $\lambda = \varepsilon$ liegt, und auf welchem der Durchschnittspnnct der Kugelaxe mit der kritischen Ebene liegt. Die magnetische Kraft im Pole liegt also in der Ebene des Meridians $\lambda = \varepsilon$ und schneidet die kritische Ebene im Endpuncte des Durchmessers in der Entfernung C von der Kugelaxe. Diese zwei Fälle werden wir als centrische und excentrische Vertheilung bezeichnen. Die letzte hat die Bedeutung einer Deformation der ersten.

§ 18. **Die nachbleibenden oder Restvertheilungen.** Es seien Γ,H mit Indices, die Coefficienten einer gegebenen Vertheilung; g, h mit Indices die Coefficienten des ersten in der Vertheilung verborgenen Typus; γ, χ mit Indices, die Coefficienten einer nachbleibenden oder Restvertheilung. Wir definiren diese letzte auf folgende Weise. Wir bezeichnen mit Y_n, Y'_n, Y''_n die Functionen Y_n (13) welche den obengenannten drei Vertheilungen angehören, und mit V, W_1, W_2 die ihnen zukommenden Potentiale (12). Wir setzen:

$$V = W_1 + W_2 \qquad (59)$$

oder

$$W_1 = V - W_2.$$

Da diese Gleichung für alle Werthe von r gelten muss, so kommen wir zu dem Schluss, dass

$$Y'_n = Y_n - Y''_n.$$

Da diese Gleichung für alle Werthe von λ bestehen muss, so haben wir

$$\begin{aligned} g_{nm} A_{nm} &= \Gamma_{nm} A_{nm} - \gamma_{nm} A_{nm} \\ h_{nm} A_{nm} &= \mathrm{H}_{nm} A_{nm} - \chi_{nm} A_{nm} \end{aligned}$$

wo A_{nm} die Function A_{nm} (14) bezeichnet. Es folgt daraus

$$\begin{aligned} g_{nm} &= \Gamma_{nm} - \gamma_{nm} \\ h_{nm} &= \mathrm{H}_{nm} - \chi_{nm} \end{aligned} \qquad (60)$$

§ 19. **Bestimmung der Coefficienten des speciellen Typus und der Restvertheilung.** Nachdem wir die Relation zwischen drei Vertheilungen — der gegebenen, des ersten Typus und der nachgebliebenen, auseinander gesetzt haben, müssen wir zu der Frage über die Methode der Bestimmung dieser Coefficienten übergehen.

Geben wir zur grösseren Bequemlichkeit den Bedingungen (34) die allgemeine Form:

$$\begin{aligned} &g_{an} \text{ beliebig} \\ &g_{bn} = U_{an}\, g_{an} \end{aligned} \qquad (61)$$

wo U_{an} eine gegebene Function des kritischen Winkels u_1 ist.

Die Gleichungen (60) wollen wir demgemäss in folgender Form schreiben:

$$\begin{aligned} g_{an} &= \Gamma_{an} - \gamma_{an} \\ g_{bn} &= \Gamma_{bn} - \gamma_{bn} \end{aligned} \qquad (62)$$

Wir erhalten durch Einsezten des Werthes g_{bn} aus (61)

$$\begin{aligned} g_{an} &= \Gamma_{an} - \gamma_{an} \\ U_{an}\, g_{an} &= \Gamma_{bn} - \gamma_{bn} \end{aligned} \qquad (63)$$

woraus

$$U_{an}\, \Gamma_{an} - \Gamma_{bn} = U_{an} \gamma_{an} - \gamma_{bn} \qquad (64)$$

Wenn wir γ_{an} als Abscisse und γ_{bn} als Ordinate eines rechtwinkeligen Coordinatensystems ansehen, so stellt der Ausdruck (64) die Gleichung einer Geraden dar. Wenn unser Typus mit der gegebenen Vertheilung identisch wäre, so müsste diese Gerade durch den Coordinatenanfangspunct gehen. Da aber dies nicht der Fall ist, so stellt die Entfernung dieser Geraden vom Coordinatenanfangspuncte die kleinste Abweichung des Typus von der gegebenen Vertheilung. Es sind also die Projectionen des Perpendikels, welches vom Coordinatenanfangspuncte auf die Gerade gesenkt ist, die gesuchten Grössen der Coefficienten γ_{an} und γ_{bn}. Wir haben daher

$$\gamma_{an} = \frac{U_{an}\Gamma_{an} - \Gamma_{bn}}{1 + u^2_{an}} U_{an} \qquad (65)$$

$$\gamma_{bn} = -\frac{U_{an}\Gamma_{an} - \Gamma_{bn}}{1 + U^2_{an}}$$

Wir erhalten also aus (63)

$$g_{an} = \frac{\Gamma_{an} + \Gamma_{bn} U_{an}}{1 + U^2_{an}} \qquad (66)$$

Es ergiebt sich derselbe Werth bei Aufsuchung des Minimums

$$\gamma^2_{an} + \gamma^2_{bn}$$

d. h. von

$$(\Gamma_{an} - g_{an})^2 + (\Gamma_{bn} - U_{an}\, g_{an})^2$$

Die erste Ableitung nach g_{au}, gleich Null gesetzt, giebt:

$$\Gamma_{an} - g_{an} + (\Gamma_{bn} - U_{an} g_{an})\, U_{an} = 0$$

woraus sich der oben angeführte Werth (66) ergiebt.

Wenn wir die Formeln (66) und (61) auf die Coefficienten (34) des ersten Typus anwenden, so kommen wir zu folgenden Ausdrücken:

$$g_{10} = \frac{\Gamma_{10} + \Gamma_{30} U_{10}}{1 + U^2_{10}}, \qquad g_{30} = U_{10}\, g_{10}$$

$$g_{20} = \frac{\Gamma_{20} + \Gamma_{40} U_{20}}{1 + U^2_{20}}, \qquad g_{40} = U_{20}\, g_{20}$$

$$g_{11} = \frac{\Gamma_{11} + \Gamma_{31} U_{11}}{1 + U^2_{11}}, \qquad g_{31} = U_{11}\, g_{11} \qquad (67)$$

$$h_{11} = \frac{H_{11} + H_{31} U_{11}}{1 + U_{11}^2}, \qquad h_{31} = U_{11} h_{11}$$

$$g_{21} = \frac{\Gamma_{21} + \Gamma_{41} U_{21}}{1 + U_{21}^2}, \qquad g_{41} = U_{21} g_{21}$$

$$h_{21} = \frac{H_{21} + H_{41} U_{21}}{1 + U_{21}^2}, \qquad h_{41} = U_{21} h_{21}$$

$$g_{42} = \frac{\Gamma_{42} + \Gamma_{22} U_{42}}{1 + U_{42}^2}, \qquad g_{22} = U_{42} g_{42}$$

$$h_{42} = \frac{H_{42} + H_{22} U_{42}}{1 + U_{42}^2}, \qquad h_{22} = U_{42} h_{42}$$

§ 20. **Die Aufdeckung des speciellen Typus einer gegebenen Vertheilung.** Den speciellen Typus einer gegebenen Vertheilung zu finden, ist der Entdeckung ihrer kritischen Ebenen gleichbedeutend. Als Leitfaden kann zu diesem Zwecke ein detaillirtes Studium der Coefficienten der Restvertheilung dienen. Nach (65) haben diese die folgende Form:

$$\gamma_{30} = -\frac{U_{10}\Gamma_{10} - \Gamma_{30}}{1 + U_{10}^2}, \quad \gamma_{10} = -\gamma_{30} U_{10}$$

$$\gamma_{40} = -\frac{U_{20}\Gamma_{20} - \Gamma_{40}}{1 + U_{20}^2}, \quad \gamma_{20} = -\gamma_{40} U_{20}$$

$$\gamma_{31} = -\frac{U_{11}\Gamma_{11} - H_{31}}{1 + U_{11}^2}, \quad \gamma_{11} = -\gamma_{31} U_{11} \qquad (68)$$

$$\chi_{31} = -\frac{U_{11}H_{11} - \Gamma_{31}}{1 + U_{11}^2}, \quad \chi_{11} = -\chi_{31} U_{11}$$

$$\gamma_{41} = -\frac{U_{21}\Gamma_{21} - \Gamma_{41}}{1 + U_{21}^2}, \quad \gamma_{21} = -\gamma_{41} U_{21}$$

$$\chi_{41} = -\frac{U_{21}H_{21} - H_{41}}{1 + U_{21}^2}, \quad \chi_{21} = -\chi_{41} U_{21}$$

$$\gamma_{22} = -\frac{U_{42}\Gamma_{42} - \Gamma_{22}}{1 + U_{42}^2}, \quad \gamma_{42} = -\gamma_{22} U_{42}$$

$$\chi_{22} = -\frac{U_{42}H_{42} - H_{22}}{1 + U_{42}^2}, \quad \chi_{42} = -\chi_{22} U_{42}$$

Wenn die gegebene Vertheilung ihren speciellen Typus in voller Reinheit bewahrte, müssten diese Coefficienten gleich Null sein. Dabei erhalten wir acht Gleichungen von der Form

$$U_{an}\Gamma_{an} - \Gamma_{bn} = 0 \qquad \text{(VIII)}$$

deren Lösungen dieselben Werthe der Unbekannten x, welche die Lage der kritischen Ebenen bestimmt, geben muss. Da aber die gegebene Vertheilung einen deformirten speciellen Typus darstellen kann, so wird dies nicht der Fall. Die Auflösung der Gleichungen (VIII) wird also zu verschiedenen Werthen der Grösse x führen. Wenn diese Werthe sehr verschieden ausfallen, so kann keine Rede von einem speciellen Typus sein. Wenn aber aus einigen Gleichungen nur wenig von einander verschiedene Werthe von x sich finden, so wird ein solches Ergebniss zu dem Schlusse führen, dass in der Vertheilung ein specieller Typus mit zweimal so viel Coefficienten verborgen ist. Der charakteristische Werth von x, welcher zwischen den gefundenen liegen muss, kann entweder als Mittelwerth berechnet, oder aus anderen Betrachtungen geschlossen werden. Wir werden die Anwendung dieser Methode auf die Erscheinungen des Erdmagnetismus machen.

Die übrigbleibenden Coefficienten werden dann anderen Typen, wie es weiterhin gezeigt wird, zugewiesen.

Nachdem auf die angezeigte Weise die kritischen Ebenen der speciellen Vertheilung bestimmt werden, können wir diese Vertheilung wiederherstellen. Ihre Coefficienten werden nämlich durch diejenigen der Formeln (65) gegeben, welche denjenigen Gleichungen entsprechen, welche zu nahe liegenden Werthen der x führten. In diese Formeln muss aber derselbe Werth von x, der der speciellen Vertheilung zukommt, eingesetzt sein. Diese Vertheilung kann nach oben angeführten Formeln zur Darstellung gebracht werden. Ausserdem können wir die Abbildung mit jenen Werthen von Γ und H vornehmen, welche zu nahe liegenden Werthen der x führten. Wir können dazu dieselbe Abbildungsmethode gebrauchen, da sie eine Abweichung von der wahren Abbildung nur für Puncte geben wird, welche sich auf der Kugeloberfläche nahe des kritischen Parallelkreises befinden. Eine solche Abbildung kann die Ursachen der Deformation des Typus aufdecken.

§ 21. **Das Potential des speciellen Typus.** Wir erhalten in unserem Falle

aus den Gleichungen (18), mit Berücksichtigung der Functionen A_{nm} und der Werthe (65):

$$
\begin{aligned}
Y_1 &= g_{10}\cos u + (g_{11}\cos\lambda + h_{11}\sin\lambda)\sin u \\
Y_2 &= g_{20}\left(\cos^2 u - \frac{1}{3}\right) + (g_{21}\cos\lambda + h_{21}\sin\lambda)\cos u \sin u + \\
&\quad + U_{42}(g_{42}\cos 2\lambda + h_{42}\sin 2\lambda)\sin^2 u \qquad (69) \\
Y_3 &= g_{10}U_{10}\left(\cos^2 u - \frac{3}{5}\right)\cos u + U_{11}(g_{11}\cos\lambda + h_{11}\sin\lambda)\left(\cos^2 u - \frac{1}{5}\right)\sin u \\
Y_4 &= g_{20}U_{20}\left(\cos^4 u - \frac{6}{7}\cos^2 u + \frac{1}{14}\right) \\
&\quad + U_{21}(g_{21}\cos\lambda + h_{21}\sin\lambda)\left(\cos^2 u - \frac{3}{7}\right)\sin u\cos u \\
&\quad + (g_{42}\cos 2\lambda + h_{42}\sin 2\lambda)\left(\cos^2 u - \frac{1}{7}\right)\sin^2 u.
\end{aligned}
$$

Mit diesen Werthen können wir das Potential des Typus der Gleichung (12) gemäss bilden. Das Potential auf der Oberfläche der Kugel wird:

$$
\begin{aligned}
\frac{W_1}{R} &= g_{10}\cos u\left(U_{10}\cos^2 u - \frac{3}{5}U_{10} + 1\right) \\
&\quad + g_{20}\left(U_{20}\cos^4 u + \left[1 - \frac{6}{7}U_{20}\right]\cos^2 u + \frac{U_{20}}{14} - \frac{1}{3}\right) \qquad (70) \\
&\quad + (g_{11}\cos\lambda + h_{11}\sin\lambda)\sin u\left(U_{11}\cos^2 u + 1 - \frac{U_{11}}{5}\right) \\
&\quad + (g_{21}\cos\lambda + h_{21}\sin\lambda)\cos u\sin u\left(U_{21}\cos^2 u + 1 - \frac{3}{7}U_{21}\right) \\
&\quad + (g_{42}\cos 2\lambda + h_{42}\sin 2\lambda)\sin^2 u\left(\cos^2 u - \frac{1}{7} + U_{42}\right)
\end{aligned}
$$

§ 22. **Die kritischen Ebenen des ersten Typus fallen mit denjenigen einer gleichförmig magnetisirten Kugel zusammen.** In diesem Falle müssen wir:

$$\cos u_1 = \pm\frac{1}{\sqrt{3}} \quad \text{oder} \quad x_c = \frac{1}{3} \qquad (71)$$

setzen. Wir erhalten dann aus (34):

$$U_{10}=0,\ U_{20}=-\frac{56}{11},\ U_{11}=\frac{9}{2},\ U_{21}=\frac{7}{6},\ U_{42}=0 \qquad (72)$$

und daher:

$$\text{beliebig: } g_{10},\ g_{20},\ g_{11},\ h_{11},\ g_{21},\ h_{21},\ g_{42},\ h_{42} \qquad (72^*)$$

und

$$g_{40}=-\frac{56}{11}g_{20}, \qquad \left.\begin{matrix} g_{31} \\ \text{oder} \\ h_{31} \end{matrix}\right\} = \frac{9}{2}\left\{\begin{matrix} g_{11} \\ \text{oder} \\ h_{11} \end{matrix}\right. \qquad (73)$$

$$\left.\begin{matrix} g_{41} \\ \text{oder} \\ h_{41} \end{matrix}\right\} = \frac{7}{6}\left\{\begin{matrix} g_{21} & g_{22}=0 \\ \text{oder} & \\ h_{21} & h_{22}=0 \end{matrix}\right.$$

Die Coefficienten (72*) werden aus denjenigen der gegebenen Vertheilung vermittelst der Formeln (67) bei Benutzung der Werthe (72) bestimmt.

Wir haben also für diesen Typus:

$$Y_0=0,\ Y_1=g_{10}\cos u+(g_{11}\cos\lambda+h_{11}\sin\lambda)\sin u$$

$$Y_2=g_{20}\left(\cos^2 u-\frac{1}{3}\right)+(g_{21}\cos\lambda+h_{21}\sin\lambda)\cos u\sin u$$

$$Y_3=\frac{9}{2}(g_{11}\cos\lambda+h_{11}\sin\lambda)\left(\cos^2 u-\frac{1}{5}\right)\sin u \qquad (74)$$

$$Y_4=-\frac{56}{11}g_{20}\left(\cos^4 u-\frac{6}{7}\cos^2 u+\frac{1}{14}\right)$$

$$+\frac{7}{6}(g_{21}\cos\lambda+h_{21}\sin\lambda)\left(\cos^2 u-\frac{3}{7}\right)\sin u\cos u$$

$$+(g_{42}\cos 2\lambda+h_{42}\sin 2\lambda)\left(\cos^2 u-\frac{1}{7}\right)\sin^2 u$$

Wollen wir mit $\overline{V}$ das Potential dieser Vertheilung für Puncte der Oberfläche der Kugel bezeichnen.

Wir haben nach (12):

$$\frac{\overline{V}}{R}=\Sigma Y_n \qquad (75)$$

und auf Grund der Gleichungen (74)

$$\begin{aligned}\frac{\overline{V}}{R} = {} & g_{10}\cos u - g_{20}\left(\frac{56}{11}\cos^4 u - \frac{59}{11}\cos^2 u + \frac{23}{33}\right) \\ & + (g_{11}\cos\lambda + h_{11}\sin\lambda)\left(\frac{9}{2}\cos^2 u + \frac{1}{10}\right)\sin u \\ & + (g_{21}\cos\lambda + h_{21}\sin\lambda)\left(\frac{7}{6}\cos^2 u + \frac{1}{2}\right)\sin u\cos u \\ & + (g_{42}\cos 2\lambda + h_{42}\sin 2\lambda)\left(\cos^2 u - \frac{1}{7}\right)\sin^2 u\end{aligned} \qquad (76)$$

Das ist ein Ausdruck mit 8 zu bestimmenden Coefficienten.

§ 23. **Die allgemeinen oder Resttypen.** Zu den allgemeinen Typen gehören diejenigen, welche durch kritische Ebenen, die durch die Gesetze der Reihenentwickelung vorgeschrieben sind, charakterisirt werden. Es kommen zu diesen auch die Glieder der Restvertheilung.

Die allgemeinen Typen werden einzelne oder mehrere Glieder enthalten. Wir haben nach dem Capitel III:

1) Die Glieder mit γ_{10}, γ_{42}, werden einen selbstständigen Typus der gleichförmigen Magnetisirung bilden; $\cos u_1 = \pm\frac{1}{\sqrt{3}}$.

2) Ein selbstständiger Typus mit dem einzelnen Gliede γ_{30} und 4 kritischen Ebenen, welche durch die Breiten bestimmt werden:

$$\varphi'_{30} = \pm 59°26'40''$$
$$\varphi''_{30} = \pm 19°52'30''.$$

Ein selbständiger Typus mit Coefficienten g_{42}, h_{42} und zwei kritischen Ebenen welche durch die Breiten, bestimmt werden:

$$\varphi = \pm 22°12'30''.$$

3) Ein zusammengesetzter Typus, dessen einzige kritische Ebene die Aequatorialebene ist. Es gehören hierher die Glieder mit den Coefficienten γ_{20}, γ_{40}.

4) Ein zusammengesetzter Typus mit drei kritischen Ebenen: Aequatorialebene und zwei Polarebenen. Coefficienten:

$$\gamma_{11},\ \chi_{11},\ \gamma_{31},\ \chi_{31},\ \gamma_{22},\ \chi_{22},\ \gamma_{33},\ \chi_{33},\ \gamma_{44},\ \chi_{44}.$$

5) Ein zusammengesetzter Typus: zwei Polarebenen als kritische Ebenen. Coefficienten:

$$\gamma_{21},\ \chi_{21},\ \gamma_{41},\ \chi_{41},\ \gamma_{32},\ \chi_{32},\ \gamma_{43},\ \chi_{43}.$$

Anmerkung. Die Glieder γ_{43}, χ_{43} können einen selbstständigen Typus mit zwei kritischen Ebenen $\varphi_{43} = \pm 19°28'20''$ bilden, welcher sehr nahe dem einen der Typen 2) liegt.

DRITTER THEIL.

Cap. V. Anwendung auf den Erdmagnetismus.

§ 24. Die Coefficienten des Gausschen Potentiales des Erdmagnetismus wurden für das Jahr 1885, o von Neumayer und Petersen berechnet. Das Vorzeichen der Coefficienten ist für die Abbildung der Vertheilung, wie es unsere Grundformeln zeigen, gleichgültig. Das Vorzeichen dieser Coefficienten muss so gewählt werden, dass die Componenten der erdmagnetischen Kraft, die mittelst der Formeln (15) berechnet werden, die im Voraus (§ 7) vorgeschriebenen Vorzeichen erhalten. Der Bequemlichkeit wegen bei Berechnung der Abbildungsformeln, nehme ich alle Coefficienten mit entgegengesetzten Vorzeichen. Wir haben dann:

Tabelle IV.

	$n=1$	$n=2$	$n=3$	$n=4$
Γ_{n0}	+ 0,315720	+ 0,007906	— 0,024363	— 0,034395
Γ_{n1}	+ 0,024814	— 0,049798	+ 0,039560	— 0,030597
Γ_{n2}		— 0,005667	— 0,027857	— 0,019754
Γ_{n3}			— 0,003270	+ 0,006842
Γ_{n4}				— 0,000849
H_{n1}	— 0,060258	+ 0,012999	+ 0,007383	— 0,011877
H_{n2}		— 0,012604	— 0,000443	+ 0,007147
H_{n3}			— 0,005492	+ 0,005121
H_{n4}				+ 0,000968

§ 25. **Aufdeckung des speciellen Typus.** Wir gehen jetzt zu der Ermittelung des speciellen Typus. Die im Capitel II auseinandergesetzten Ueberlegungen führen schon zu dem Schlusse, dass im Erdmagnetismus ein specieller Typus mit den kritischen Ebenen $x_c = \frac{1}{3}$ verborgen ist. Wir wenden uns jetzt zu der Prüfung dieses Schlusses und zwar nach der

Methode, welche im § 20 angedeutet ist. Unter Zugrundelegung der Formeln (68) indem wir die γ und χ gleich Null setzen, erhalten wir folgende Gleichungen:

$$U_{10}\frac{\Gamma_{10}}{\Gamma_{30}}-1=0,\quad U_{20}\frac{\Gamma_{20}}{\Gamma_{40}}-1=0 \tag{77}$$

$$\left.\begin{aligned} U_{11}\frac{\Gamma_{11}}{\Gamma_{31}}-1=0,\quad U_{21}\frac{\Gamma_{21}}{\Gamma_{41}}-1=0\\ U_{11}\frac{H_{11}}{H_{31}}-1=0,\quad U_{21}\frac{H_{21}}{H_{41}}-1=0 \end{aligned}\right\} \tag{78}$$

$$U_{42}\frac{\Gamma_{42}}{\Gamma_{22}}-1=0 \tag{79}$$

$$U_{42}\frac{H_{42}}{H_{22}}-1=0$$

Indem wir hier die Werthe von U aus den Formeln (34) und die Werthe der Γ und H aus der Tabelle IV entnehmen, erhalten wir:
aus (77):

$$\left.\begin{aligned} \frac{3x-1}{7x^2-6x+\frac{3}{5}}\,.\,12{,}96-1=0\\ \frac{5x-3}{9x^2-10x+\frac{29}{14}}\,.\,0{,}2299-1=0. \end{aligned}\right\} \tag{80}$$

Die erste Gleichung wird:

$$x^2-6{,}4114x+1{,}9371=0,$$

woraus

$$x=3{,}2057\pm 2{,}8878.$$

Da x kleiner als Eins ist, so haben wir nur eine Wurzel

$$x=0{,}3179=\frac{1}{3}-0{,}0154.$$

Da $x=\cos^2 u_1$ ist, so haben wir für $u_1<\pi$:

$$u_1^{(1,0)} = 55^0 40' 50''$$

statt $u_c = 54^0 44' 8''2$. Differenz $+ 0^0 56' 41'',8$.

Die zweite der Gleichungen (80) wird

$$x^2 - 1{,}2388x + 0{,}3068 = 0.$$

Hieraus folgt

$$x = 0{,}6194 \pm 0{,}2774.$$

Es gilt wieder nur ein Werth von x:

$$x = 0{,}34198 = \frac{1}{3} + 0{,}00865.$$

Es ergiebt sich daher:

$$u_1^{(20)} = 54^0 12' 40''.$$

Die Abweichung dieses Werthes von u_c ist

$$- 0^0 31' 28'',2.$$

Es existirt also der deformirte Typus $x = \frac{1}{3}$ *mit den Coefficienten* Γ_{10}, Γ_{20}, Γ_{30}, Γ_{40}.

Die undeformirten Coefficienten g_{no} werden aus diesen mit Benutzung der Formeln (67) berechnet.

Wenn wir uns auf die Coefficienten Γ_{no} beschränken, so gelangen wir zu einer Vertheilung, welche mit derjenigen identisch ist, welche von Herrn Prof. Leyst (l. c.) als normaler Geomagnetismus bezeichnet wurde. Es führt nämlich zu dieser Vertheilung die Berechnung der Mittelwerthe des erdmagnetischen Potentiales nach den Breitenkreisen.

Es wird das erste Paar der Gleichungen (78):

$$\frac{3}{7x - 3} \cdot 0{,}6273 + 1 = 0.$$

$$\frac{3}{7x' - 3} \cdot 8{,}1617 - 1 = 0.$$

Diese Gleichungen ergeben die Werthe:

$$x = 0{,}15975 \text{ woraus } u_1^{(11)} = 66^0 26' 30''$$
$$x' = 3{,}9264 \text{ — unmöglich.}$$

Das zweite Paar der Gleichungen (78) wird:

$$\frac{5x-1}{3\left(3x^2-2x+\frac{1}{7}\right)}.1{,}6089+1=0$$

$$\frac{5x-1}{3\left(3x^2-2x+\frac{1}{7}\right)}.1{,}0945-1=0,$$

woraus sich folgende mögliche Werthe ergeben:

$$x = 0{,}2660 \text{ woraus } u_1^{(21)} = 58^0 57' 10''$$
$$x = 0{,}1506 \quad „ \quad u_1^{(21)} = 67^0\ 9' 50''$$

Die Differenzen der u_1 und u_c in der Gruppe (78) sind zu gross, um die Coefficienten Γ_{11}, H_{11}, Γ_{21}, H_{21} als allein durch die Deformation des speciellen Typus bedingt, anzusehen. Derjenige Theil dieser Coefficienten, welcher als durch eine solche Deformation bedingter angesehen werden kann, muss den Werthen von g_{11}, h_{11}, g_{21}, h_{21}, welche mittelst der Formeln (67) berechnet werden können, entsprechen. Die auf solche Weise gefundenen Coefficienten der Anmerkung des § 18 gemäss, gehören einer excentrischen Vertheilung an; das ist noch ein Grund, um die entsprechenden Glieder nicht zu einer undeformirten Vertheilung zu zuzählen.

Es geben die Gleichungen (79) nach Einsetzung der Werthe Γ und H:

$$(3x-1)+\frac{5}{3}.0{,}28688=0$$

$$(3x'-1)-\frac{5}{3}.1{,}7636=0,$$

woraus

$$x = 0{,}17396 \text{ und } u^{(4,2)} = 65^0 20' 50''$$
$$x = 1{,}3131 \text{ ist unmöglich.}$$

Es können also die Paare Γ_{12}, Γ_{22} und H_{12}, H_{22} nicht gleichzeitig

der deformirten speciellen Vertheilung angehören. Aber einer solchen deformirten Vertheilung kann das Paar Γ_{42}, H_{42} angehören, denn die Gleichungen (79) werden durch die Werthe $x = \frac{1}{3}$ und $H_{22} = \Gamma_{22} = 0$ bei beliebigen Γ_{42} und H_{42} befriedigt. Die Deformation beeinflusst in diesem Gliede nicht die Lage der kritischen Ebene, sondern den Werth der Coefficienten, die ganz beliebig bleiben. Wir kommen also zu folgenden Schlüssen: Es enthält der Erdmagnetismus einen speciellen Typus, wobei a) die centrische Form dieses Typus durch die Coefficienten

$$\Gamma_{10},\ g_{20},\ g_{40},$$

gegeben ist;

b) die excentrische Form des Typus enthält die Coefficienten:

$$\Gamma_{10},\ \Gamma_{20},\ \Gamma_{30},\ \Gamma_{40},\ g_{11},\ h_{11},\ g_{21},\ h_{21},\ \Gamma_{42},\ H_{42}.$$

Der Coefficient Γ_{10} gehört zu dem centrischen Typus, da durch Einsetzung des Werthes $x = \frac{1}{3}$, die Function U_{10} gleich Null wird, woraus sich die Werthe $g_{10} = \Gamma_{10}$, $g_{30} = 0$ ergeben.

§ 26. **Abbildung des centrischen speciellen Typus.** Diese Abbildung ist durch die Formel (52) gegeben, wo

$$P = [1,0]\, g_{10} + [2,0]\, g_{20} \tag{81}$$

und

$$N_1 = \left\{ \begin{array}{c} 7 g_{10} \dfrac{(3\cos^2 u_1 - 1)\cos^2 u - \left(\cos^2 u_1 - \frac{3}{5}\right)}{7\cos^4 u_1 - 6\cos^2 u + \frac{3}{5}} \\ + g_{20} \dfrac{9\cos^2 u\,(5\cos^2 u_1 - 3) - \left(27\cos^2 u_1 - \frac{275}{14}\right)}{9\cos^4 u_1 - 10\cos^2 u_1 + \frac{29}{14}} \cos u \end{array} \right\} \tag{82}$$

Wir haben für unseren Typus, da $x_c = \frac{1}{3}$ ist, nach (72):

$$U_{10} = 0,\quad U_{20} = -\frac{56}{11}. \tag{83}$$

Unter Zugrundelegung der Werthe der Tabelle IV, erhalten wir aus den Gleichungen (67):

$$g_{10} = 0{,}315720 = \Gamma_{10}$$
$$g_{20} = 0{,}006799 \qquad (84)$$

Wir müssen jetzt die Abbildungsformeln für die nördliche und für die südliche Halbkugel anschreiben. Zu dem Zwecke müssen wir auf den Bau der Symbole, welche in P (81) vorkommen, näher eingehen.

Das Symbol [1,0] (54) wechselt sein Vorzeichen, wenn wir von der nördlichen zur südlichen Halbkugel übergehen. Das Symbol [2,0] (55) wechselt sein Vorzeichen nicht.

Wenn wir daher unter $\cos u$ und $\cos u_1$ nur ihre absoluten Werthe verstehen und $\cos u_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}$ setzen, so kommen wir zu den Ausdrücken, in welchen, im Falle sie mit zwei Vorzeichen behaftet sind, das obere der nördlichen, das untere der südlichen Halbkugel zukommt.

$$[1,0] = \mp \sin u \,.\, \sqrt{3} \qquad (85)$$

$$[2,0] = -\frac{2}{11} \sin u \left[112\cos^2 u + 84\,(1 + \sqrt{3}\cos u)\left(\frac{149}{168} - \cos^2 u\right) - 59 \right] \qquad (86)$$

Im Ausdrucke für N_1 wechselt sein Vorzeichen nur das letzte Glied. Wir haben daher:

$$N_1 = -3\left[g_{10} \pm g_{20} \frac{168}{11}\left(\frac{149}{168} - \cos^2 u\right)\cos u \right] \qquad (87)$$

Der Sinn, welchen hier die Grössen $\cos u$, $\sin u$ haben, ist mit der Annahme gleichbedeutend, dass wir den Winkel u für die nördliche Halbkugel vom Nordpole, für die südliche vom Südpole ab zählen.

Die Grundformel (52) der Abbildung:

$$\varrho = R \frac{P}{(\cos u_1 + \cos u) N_1} \qquad (88)$$

enthält noch den Factor $\cos u_1 + \cos u$, welcher auch sein Vorzeichen bei dem Uebergange von der nördlichen zu der südlichen Halbkugel wechselt. Es wird demnach im Nenner nur das erste Glied sein Vorzeichen

wechseln. Wir können daher die Abbildungsformel für die beiden Halbkugeln in folgender Form schreiben:

$$\rho = \frac{R}{\psi} \cdot \frac{\pm a_{10} + a_{20}}{\pm g_{10} + b_{20}} \tag{89}$$

wo das obere Vorzeichen der nördlichen, das untere der südlichen Halbkugel zukommt, und

$$a_{10} = g_{10} \sin u \,.\, \sqrt{3} \tag{90}$$

$$a_{20} = \frac{2}{11} g_{20} \sin u \left[112 \cos^2 u + \frac{84}{\sqrt{3}} \left(\sqrt{3} + 3 \cos u \right) \left(\frac{149}{168} - \cos^2 u \right) - 59 \right] \tag{91}$$

$$b_{20} = g_{20} \frac{168}{11} \left(\frac{149}{168} - \cos^2 u \right) \cos u \tag{92}$$

$$\psi = \sqrt{3} + 3 \cos u \tag{93}$$

Die Tabelle V enthält die Werthe der Grössen (90)—(93) für verschiedene Winkel u. Die Parallelkreise werden durch Kreise abgebildet, deren Radien für die nördliche und südliche Halbkugel nach (89) berechnet, in der Tabelle VI angeführt sind. Diese Tabelle enthält ausserdem die Mittelwerthe aus den Radien der entsprechenden Parallelkreise der beiden Hemisphären. Der Vergleich dieser Mittelwerthe mit den Radien der Gebilde der Parallelkreise, im Falle einer gleichförmig magnetisirten Kugel, führt uns zu dem Schlusse:

Der Grundtypus der erdmagnetischen Vertheilung hat dieselben kritischen Ebenen wie eine gleichförmig magnetisirte Kugel, und die Abbildung der gleichförmigen Magnetisirung ist dem arithmetischen Mittel der nördlichen und südlichen Abbildungen des Grundtypus gleichwerthig.

§ 27. **Abbildung des deformirten speciellen Typus.** Dieser Typus ist aus Gliedern gebildet, welche kritische Ebenen haben, die nahe den Ebenen

$$u_c, \quad \pi - u_c, \quad \text{wobei } u_c = 54^0 44' 8'',2,$$

liegen oder mit diesen zusammenfallen.

Diese Glieder werden durch folgende Coefficienten bestimmt (s. § 25):

1) Glieder mit den kritischen Ebenen

$$u_1^{(1,0)},\ \pi - u_1^{(1,0)},\ \text{wobei}\ u_1^{(1,0)} = 55^0 40' 50''.$$

Sie enthalten die Coefficienten

$$\Gamma_{10}\ \text{und}\ \Gamma_{30}.$$

2) Glieder mit den kritischen Ebenen

$$u_1^{(2,0)},\ \pi - u_1^{(2,0)},\ \text{wobei}\ u_1^{(2,0)} = 54^0 12' 40''.$$

Sie enthalten die Coefficienten

$$\Gamma_{20}\ \text{und}\ \Gamma_{40}.$$

3) Dem § 25 gemäss Glieder mit den kritischen Ebenen

$$u_c,\ \pi - u_c.$$

Es enthalten diese, erstens: die Coefficienten Γ_{42} und H_{22}. Es wird dabei

$$\Gamma_{42} \cos 2\lambda + H_{42} \sin 2\lambda = E_{42} \sin (2\lambda - 70^0 6' 40'')$$

und

$$\lg E_{42} = 0{,}3223620 - 2.$$

Zweitens: die Coefficienten

$$g_{11},\ h_{11},\ g_{31},\ h_{31}$$

die nach (72) durch die Uebergangsformel

$$U_{11} = \frac{9}{2}$$

verbunden sind und nach den Formeln (67) berechnet, den Coefficienten

$$\Gamma_{11},\ H_{11},\ \Gamma_{31},\ H_{31}$$

am nächsten liegen. Wir erhalten:

$$g_{11} = 0{,}009545,\ h_{11} = -0{,}001272$$

$$g_{31} = \frac{9}{2} g_{11} = 0{,}042952,\ \ h_{31} = \frac{9}{2} h_{11} = -0{,}005724$$

oder

$$g_{11}\cos\lambda + h_{11}\sin\lambda = E_{11}\sin(\lambda + 97°35'30'')$$
$$g_{31}\cos\lambda + h_{31}\sin\lambda = E_{31}\sin(\lambda + 97°35'30'')$$
$$\lg E_{11} = 0{,}9835961 - 3$$
$$\lg E_{31} = 0{,}6368086 - 2$$

Drittens: die Coefficienten

$$g_{21},\ h_{21},\ g_{41},\ h_{41},$$

die nach (72) durch die Uebergangsformel

$$U_{21} = \frac{7}{6}$$

verbunden sind, und nach den Formeln (67) berechnet, den Coefficienten

$$\Gamma_{21},\ H_{21},\ \Gamma_{41},\ H_{41}$$

am nächsten liegen. Wir erhalten:

$$g_{21} = -0{,}036209,\quad h_{21} = -0{,}000363$$

$$g_{41} = \frac{7}{6}g_{21} = -0{,}042244,\quad h_{41} = \frac{7}{6}h_{21} = -0{,}000423$$

oder

$$g_{21}\cos\lambda + h_{21}\sin\lambda = E_{21}\sin(\lambda + 89°25'30'')$$
$$g_{41}\cos\lambda + h_{41}\sin\lambda = E_{41}\sin(\lambda + 89°25'30'')$$

Die Coefficienten E_{21}, E_{41} sind negativ, wir schreiben daher:

$$\lg \overset{(-)}{E}_{21} = 0{,}5588165 - 2$$
$$\lg \overset{(-)}{E}_{41} = 0{,}6257632 - 2.$$

Alle andern Glieder gehören zu der Aequatorialebene und zu zweien Polarebenen als kritischen Ebenen, und können daher dem hier zu bestimmenden Typus nicht angehören.

Da dieser Typus keine einheitlichen kritischen Ebenen besitzt, so können wir zu seiner Abbildung nicht die Formel (VII) benutzen. Wir nehmen statt dieser die allgemeine Formel (II bis). Um diese zu benutzen, müssen wir mit den oben angeführten Coefficienten die Ausdrücke:

$$Z = \Sigma(n+1)\, Y_n, \quad X = -\Sigma \frac{dY_n}{du}$$

für verschiedene Werthe von u und λ berechnen. Es dienen zu diesem Zwecke die Tabellen VII, VIII und IX. Zu diesen Tabellen müssen wir folgende Bemerkungen machen. Das Vorzeichen $\pm$ vor oder neben einer Grösse zeigt an, dass diese Grösse, für die nördliche Halbkugel addirt, für die südliche subtrahirt werden muss. Was das Vorzeichen der Grösse selbst anbetrifft, so ist es in den verticalen Reihen angegeben, indem es vor dieser Grösse steht oder, wenn nicht die Grösse selbst, aber ihr Logarithmus angegeben ist, so steht das Vorzeichen des Numerus in Klammern vor oder über dem Logarithmus; wenn das Vorzeichen nicht angegeben ist, so ist die Grösse immer positiv.

Mit Hilfe dieser Tabellen sind die Werthe von $100\,X$ und $100\,Z$ ausgerechnet und in den Tabellen X und XI angeführt. Dann wurden die Werthe ρ nach der Formel (II bis)

$$\rho = R\,\frac{(X\cos u + Z\sin u)\cos u_1 - X}{Z\cos u - X\sin u}$$

berechnet und in der Tabelle XII zusammengestellt.

Die Abbildung der Pole wird gefunden, indem wir in die Formel II bis für den Nordpol $\cos u = 1$, für den Südpol $\cos u = -1$ und $\sin u = 0$ einsetzen. Es kommt dann, da

$$\cos u_1 = \pm\frac{1}{\sqrt{3}}$$

für den Nordpol:

$$\rho^N = -R\,\frac{X}{Z}\left(1 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$$

für den Südpol:

$$\rho^S = R\,\frac{X}{Z}\left(1 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$$

Wir finden nach unseren Tabellen

$$Z^N = 0{,}57844, \quad Z^S = -0{,}60644$$

$$X = -\left\{\begin{array}{l} \pm\left(E_{11} + \frac{4}{5}E_{31}\right)\sin(\lambda + 97^\circ 35' 30'') \\ \\ +\left(E_{21} + \frac{4}{7}E_{41}\right)\sin(\lambda + 89^\circ 25' 30'') \end{array}\right\}$$

Der Index N und das obere Vorzeichen bezieht sich auf den Nordpol, S und das untere Vorzeichen auf den Südpol.

Wir haben:

$$E_{11} + \frac{4}{5} E_{31} = 0{,}01113; \quad E_{21} + \frac{4}{7} E_{41} = -0{,}03723.$$

Und schliesslich in Millimetern:

$$\rho^N = -\{0{,}13474 \sin\lambda + 1{,}91409 \cos\lambda\} = -A\cos(\lambda - \theta_1)$$
$$\rho^S = -0{,}07644 \sin\lambda + 3{,}36349 \cos\lambda = B\cos(\lambda + \theta_2),$$

wo

$$\theta_1 = 4^0 1' 36'', \quad A = 1^{mm},9143$$
$$\theta_2 = 1^0 18' 7'', \quad B = 3^{mm},3642$$

Die Pole werden also durch Kreise abgebildet, deren Durchmesser gleich A und B sind. Die Lagen der Mittelpuncte sind durch die östliche Länge $180 + \theta_1 = 184^0 1' 36''$ und die westliche Länge θ_2 gegeben. Es sind also die Endpuncte der Durchmesser die von den Polen gezogen sind, die Durchschnittspuncte der in den Polen wirkenden magnetischen Kräfte $\sqrt{X^2 + Z^2}$ mit den kritischen Ebenen. Wegen der Kleinheit der Durchmesser A und B, führt die Deformation der Grundvertheilung zu kleinen einander entgegengesetzten Verschiebungen der Polbilder.

Die Abbildung der deformirten Grundvertheilung ist nach der Tabelle XII auf den Tafeln VI (nördliche Halbkugel) und VII (südliche Halbkugel) ausgeführt. Die punctirten Linien entsprechen den Parallelkreisen, welche zwischen den Polen und der kritischen Ebenen liegen, die ausgezogenen—denjenigen, welche zwischen den kritischen Ebenen und der Aequatorebene liegen. Die kritischen Parallelkreise sind auch abgebildet.

Nach den Formeln (12), (18), (70) und (72), erhalten wir für das Potential der deformirten Grundvertheilung auf der Kugeloberfläche den folgenden Ausdruck:

$$-\frac{W_2}{R} = \Gamma_{10}\cos u + \Gamma_{20}\left(\cos^2 u - \frac{1}{3}\right) + \Gamma_{30}\left(\cos^2 u - \frac{3}{5}\right)\cos u$$
$$+ \Gamma_{40}\left(\cos^4 u - \frac{6}{7}\cos^2 u + \frac{1}{4}\right)$$

$$+ E_{11} \sin(\lambda + 97^0 35' 30'') \left(\frac{9}{2}\cos^2 u + \frac{1}{10}\right) \sin u$$

$$+ E_{21} \sin(\lambda + 89^0 25' 30'') \left(\frac{7}{6}\cos^2 u + \frac{1}{2}\right) \sin u \cos u$$

$$+ E_{42} \sin(2\lambda - 70^0 6' 40'') \left(\cos^2 u - \frac{1}{7}\right) \sin^2 u.$$

§ 28. **Die symmetrische Ost-Westvertheilung.** Da die im § 23, p. 2) angedeuteten selbstständigen Typen mit den Coefficienten $\gamma_{30} = \Gamma_{30} - g_{30}$, wegen $g_{30} = \Gamma_{30}$, und $\gamma_{42} = \Gamma_{42} = g_{42}$ wegen $g_{42} = \Gamma_{42}$ herausfallen, wie auch der Typus p. 3) da auch $\gamma_{20} = \gamma_{40} = 0$ ist, so kann die restirende Vertheilung dem § 23, pp. 5) und 4) gemäss, nur zweien Typen zugeordnet sein. Wir gehen zu dem Aufbau desjenigen von den beiden, welcher eine kritische Ebene, die mit der Aequatorialebene zusammenfällt, besitzt.

Nach dem Vorhergehenden, werden von den Coefficienten, welche im p. 4) § 23 angeführt sind, wegen der Beziehung

$$\gamma_{nm} = \Gamma_{nm} - g_{nm}$$
$$\chi_{nm} = H_{nm} - h_{nm}$$

nur die folgenden von Null verschiedene Werthe haben:

$$\gamma_{11} = +0{,}015269, \quad \chi_{11} = -0{,}058986$$
$$\gamma_{31} = -0{,}003392, \quad \chi_{31} = +0{,}013107$$
$$\gamma_{22} = \Gamma_{22} = -0{,}005667, \quad \chi_{22} = H_{22} = -0{,}012604$$
$$\gamma_{33} = \Gamma_{33} = -0{,}003270, \quad \chi_{33} = H_{33} = -0{,}005492$$
$$\gamma_{44} = \Gamma_{44} = -0{,}000849, \quad \chi_{44} = H_{44} = 0{,}000968.$$

Es wird das Potential dieser Vertheilung auf der Oberfläche sein:

$$\begin{aligned}\frac{\overline{W}_{III}}{R} = {} & (0{,}015269\cos\lambda - 0{,}058986\sin\lambda)\sin u \\ & - (0{,}003392\cos\lambda - 0{,}013107\sin\lambda)\left(\cos^2 u - \frac{1}{5}\right)\sin u \\ & - (0{,}005667\cos 2\lambda + 0{,}012604\sin 2\lambda)\sin^2 u \\ & - (0{,}003270\cos 3\lambda + 0{,}005492\sin 3\lambda)\sin^3 u \\ & - (0{,}000849\cos 4\lambda - 0{,}000968\sin 4\lambda)\sin^4 u.\end{aligned} \qquad (94)$$

Oder abgekürzt:

$$\frac{\overline{W}_{III}}{R} = [1,1]\sin u - [3,1]\left(\cos^2 u - \frac{1}{5}\right)\sin u - [2,2]\sin^2 u - [3,3]\sin^3 u - \\ - [4,4]\sin^4 u.$$

Wir bemerken hierzu, dass dieser Ausdruck die Summe der Functionen Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 für diese Vertheilung darstellt. Wir haben also nach den Formeln (15) und (16):

$$Z = \sum_1^{\infty}(n+1)\,Y_n = \begin{vmatrix} 2[1,1] - 4[3,1]\left(\cos^2 u - \frac{1}{5}\right) \\ -3[2,2]\sin u - 4[3,3]\sin^2 u \\ -5[4,4]\sin^3 u \end{vmatrix} \sin u \qquad (95)$$

$$X = -\frac{1}{R}\frac{\overline{dW}_{III}}{du} = -\begin{vmatrix} [1,1] - [3,1]\left\{\left(\cos^2 u - \frac{1}{5}\right) - 2\sin^2 u\right\} \\ -2[2,2]\sin u - 3[3,3]\sin^2 u \\ -4[4,4]\sin^3 u \end{vmatrix} \cos u \qquad (96)$$

$$Y = -\frac{1}{R\sin u}\cdot\frac{\overline{dW}_{III}}{d\lambda} = \begin{vmatrix} (0{,}015269\sin\lambda + 0{,}058986\cos\lambda) \\ -(0{,}003392\sin\lambda + 0{,}013107\cos\lambda)\left(\cos^2 u - \frac{1}{5}\right) \\ -2(0{,}005667\sin 2\lambda - 0{,}012604\cos 2\lambda)\sin u \\ -3(0{,}003270\sin 3\lambda - 0{,}005492\cos 3\lambda)\sin^2 u \\ -4(0{,}000849\cos 4\lambda + 0{,}000968\sin 4\lambda)\sin^3 u \end{vmatrix} \qquad (97)$$

Die betrachtete Vertheilung besitzt folgende Eigenschaften:

1) Auf einer und derselben Meridianlinie hat das Potential auf der nördlichen und südlichen Halbkugel für dieselben nördlichen und südlichen Breitengrade denselben Werth. 2) Dieselben Eigenschaften haben auch die Componenten Z und Y der magnetischen Kraft. 3) Auf einer und derselben Meridianlinie auf den beiden Halbkugeln sind für dieselben nördlichen und südlichen Breitengrade die Componenten X nach ihrem absoluten Werthe gleich und nach ihrem Vorzeichen entgegengesetzt. Dieses Vorzeichen bleibt aber ungeändert auf dem Viertel des Meridiankreises in jeder Hemisphäre. 4) Die Componente Y in der Richtung der Parallelkreise hat dieselben Eigenschaften, wie das Potential. 5) In den Po-

len sind die Werthe des Potentials und der Componente Z gleich Null; in der Aequatorebene ist die Componente X gleich Null.

Um eine vollständige Vorstellung über die Eigenschaften dieser Vertheilung zu geben, sind die Werthe des Ausdruckes $\frac{\overline{W}_{\text{III}}}{R}$ für eine Reihe von Puncten der Erdoberfläche berechnet. Zu diesem Zweck wurden die Werthe der Symbole $[n, m]$ für 8 verschiedene geographische Längen berechnet und in der Tabelle XIII zusammengestellt. Mittelst dieser Tabelle sind dann die Werthe von $\frac{\overline{W}_{\text{III}}}{R}$ für die Werthe u von 20° bis 90° berechnet. Diese Werthe sind dieselben für die nördliche, wie für die südliche Halbkugel, indem wir den Winkel u von ihren Polen rechnen. Die Werthe von $\frac{\overline{W}_{\text{III}}}{R}$ sind in der Tabelle XIV angeführt und einige von ihnen 10^5 Mal vergrössert auf der Tafel VIII aufgetragen.

Diese zeigt uns, indem wir uns dessen was früher von dem Vorzeichen des Potentials auseinandergesetzt war, erinnern, dass wir hier es mit einer magnetischen Vertheilung, deren Axe in der Aequatorialebene liegt, zu thun haben. Die östliche Halbkugel von ungefähr 10° bis 200° östlicher Länge ist nordmagnetisch, die westliche ist südmagnetisch.

Wir können daher diese Vertheilung als Ost-West magnetische Vertheilung bezeichnen.

Die oben angeführten Eigenschaften der Componenten werden begreiflich, wenn wir bemerken, dass die Axe der Vertheilung in der Aequatorialebene liegt. Eine wahrscheinliche Lage dieser Axe kann bestimmt werden, wenn wir die betrachtete Vertheilung einer eingehenden Bearbeitung unterwerfen. Wir begnügen uns hier nur mit der Andeutung, dass diese Vertheilung auch die einer gleichförmig magnetisirten Kugel einschliesst. Es wird nämlich das erste Glied des Potentials durch die Function gebildet:

$$P = \frac{R^3}{r^2}(0{,}015269\cos\lambda - 0{,}058986\sin\lambda)\sin u, \qquad (98)$$

welche in die folgende umgeformt werden kann

$$P = \frac{R^3}{r^2} A\cos\mathfrak{b}, \qquad (99)$$

wo $$\cos\vartheta = \cos(\lambda + \varepsilon)\sin u,$$

wobei

$$\lg \operatorname{tang} \varepsilon = 0{,}5869383$$
$$\varepsilon = 75°29'10''$$
$$\lg A = 0{,}7848345—2$$
$$A = 0{,}060931.$$

Die Formel (99) ist nichts anderes, als das Potential einer gleichförmig magnetisirten Kugel, deren Axe in der Aequatorialebene liegt und eine westliche geographische Länge ε hat. Von dieser Axe wird der Winkel ϑ gerechnet.

Der Südpol der Vertheilung ist also durch die Coordinaten

$$u = 90°, \quad \lambda = \varepsilon \text{ West}$$

bestimmt.

Wir ziehen noch in die Betrachtung den Kugelradius, dessen Lage durch die Coordinaten

$$u = 90°, \quad \lambda = (90 - \varepsilon) \text{ Ost}$$

bestimmt ist.

Wir ziehen durch die Richtung dieses Radius eine zur Aequatorebene senkrechte Ebene, in welcher wir von diesem Radius nach Norden die neue geographische Länge l zählen. Wir haben alsdann die folgenden Uebergangsformeln:

$$\sin u \cos(\lambda + \varepsilon) = \cos\vartheta$$
$$\sin u \sin(\lambda + \varepsilon) = \sin\vartheta \cos l$$
$$\cos u = \sin\vartheta \sin l,$$

woraus sich weiter ergiebt:

$$\sin u \cos\lambda = \cos\vartheta \cos\varepsilon + \sin\vartheta \cos l \sin\varepsilon$$
$$\sin u \sin\lambda = \sin\vartheta \cos l \sin\varepsilon - \cos\vartheta \cos\varepsilon.$$

Ohne diese Formeln zu gebrauchen, können wir aus dem ersten Gliede des Ausdruckes $\frac{\overline{W}_{III}}{R}$ die Werthe von $\frac{\overline{P}}{R}$ ausrechnen. Man findet diese Werthe in der Tabelle XV und die Werthe der restirenden Vertheilung in der Tabelle XVI und 10^5 Mal vergrössert auf der Tafel IX.

§ 29. Wir gehen jetzt über zu der Beschreibung der letzten Restvertheilung, welche zweien kritischen Ebenen, nämlich zweien Polarebenen zugeordnet ist. Nach § 23, P. 5 enthält diese Vertheilung die folgenden Coefficienten, welche nach den Formeln

$$\gamma_{nm} = \Gamma_{nm} - g_{nm}$$
$$\chi_{nm} = \mathrm{H}_{nm} - h_{nm}$$

berechnet werden:

$$\gamma_{21} = -0{,}013589 \qquad \gamma_{41} = -0{,}011647$$
$$\chi_{21} = +0{,}013362 \qquad \chi_{41} = -0{,}011454$$
$$\gamma_{32} = \Gamma_{32} \qquad \gamma_{43} = \Gamma_{43}$$
$$\chi_{32} = \mathrm{H}_{32} \qquad \chi_{43} = \mathrm{H}_{43}.$$

Wir substituiren anstatt dieser Vertheilung eine andere, welche von ihr nur wenig verschieden ist. Wir sehen nämlich, dass die Coefficienten γ_{21}, χ_{21} und γ_{41}, χ_{41}, paarweise fast gleiche numerische Werthe besitzen. Wir nehmen daher an, dass diese Coefficienten einander und ihrem wirklichen Mittelwerthe gleich sind, d. h.

$$\gamma_{21} = -\chi_{21} = -0{,}013475$$
$$\gamma_{41} = \chi_{41} = -0{,}011550.$$

Wir finden für die Oberfläche der Erde das Potential $\overline{W_{\mathrm{IV}}}$ aus der folgenden Formel:

$$\begin{aligned}\frac{\overline{W_{\mathrm{IV}}}}{R} = &-0{,}006737\,(\cos\lambda - \sin\lambda)\sin 2u \\ &-0{,}005775\,(\cos\lambda + \sin\lambda)\left(\cos^2 u - \frac{3}{7}\right)\sin 2u \\ &-(0{,}013928\cos 2\lambda + 0{,}000221\sin 2\lambda)\sin 2u \sin u \\ &+(0{,}003421\cos 3\lambda + 0{,}002560\sin 3\lambda)\sin 2u \sin^2 u\end{aligned} \qquad (100)$$

oder abgekürzt:

$$\frac{\overline{W_{\mathrm{IV}}}}{R} = \left\{-[2,1] - [4,1]\left(\cos^2 u - \frac{3}{7}\right) - [3,2]\sin u + [4,3]\sin^2 u\right\}\sin 2u$$

Wir können noch schreiben:

$$[2,1] = 0{,}019057\cos(\lambda + 45^0)$$
$$[4,1] = 0{,}016334\cos(\lambda - 45^0).$$

Wir sehen, dass das Potential $\overline{W_{IV}}$ die nämlichen absoluten Werthe, aber mit entgegengesetzten Vorzeichen für die nördliche und südliche Halbkugel für Puncte, welche dieselbe Länge haben und in gleichen nördlichen und südlichen Breiten liegen, aufweist. In den Polen der Kugel und auf der Aequatorebene ist $\overline{W_{IV}}$ stets gleich Null.

Die Tabelle XVII enthält die Werthe der Symbole $[n, m]$ für verschiedene geographische Längen, und die Tabelle XVIII die Werthe $\frac{\overline{W_{IV}}}{R}$. Für die südliche Halbkugel wird der Winkel u von ihrem Pol an gerechnet.

Auf der Tafel X ist die Erdoberfläche in Mercatorprojection abgebildet und dabei sind einige Werthe von $10^5 \frac{\overline{W_{IV}}}{R}$, so wie die Linien des Potentials Null aufgetragen. Das Zeichen $+$, gemäss unserer Annahme, bezeichnet die südliche, das Zeichen $-$ die nördliche magnetische Vertheilnng. Sie sind auf der Zeichnung mit den Buchstaben N und S bezeichnet. Die geeigneteste Erklärung dieser Vertheilung könnte man in electrischen Strömungen suchen, welche in den angezeichneten Gebieten N und S, den gezeichneten Pfeilen gemäss, existirten.

Wir haben weiter den bekannten Formeln gemäss:

$$Z = \begin{vmatrix} -3[2,1] - 5[4,1]\left(\cos^2 u - \frac{3}{7}\right) \\ -4[3,2]\sin u + 5[4,3]\sin^2 u \end{vmatrix} \sin 2u$$

Der Werth von Z besitzt dieselben oben angeführten Eigenschaften des Potentials. Z wird gleich Null auf der Aequatorebene und in den Polen.

$$X = \{-[4,1]\sin 2u + [3,2]\cos u - [4,3]\sin 2u\}\sin 2u$$
$$+ 2\left\{[2,1] + [4,1]\left(\cos^2 u - \frac{3}{7}\right) + [3,2]\sin u - [4,3]\sin^2 u\right\}\cos 2u$$

Die Componente X hat verschiedene Werthe für Puncte der Kugeloberfläche, welche symmetrisch gegen die Aequatorialebene liegen. In den Polen und in der Aequatorebene ist ihr Werth von Null verschieden.

Die Abbildung auf den Polarebenen kann mittelst der Formel (II bis), in welcher $\cos u_1 = \pm 1$ gesetzt wird, ausgeführt werden.

Nördliche Breite. **Tabelle II. Werthe von ξ.** Südliche Breite.

λ	70	60	50	40	u_c	30	20	10	0	10	20	30	u_c	40	50	60	70
180W	—0,499	—0,346	—0,191	—0,034	+0,035	+0,105	+0,230	+0,322	+0,365	+0,331	+0,223	+0,058	—0,037	—0,132	—0,317	—0,520	—0,684
170	— 523	— 365	— 212	— 48	+ 22	+ 93	+ 218	+ 318	+ 360	+ 331	+ 229	+ 72	— 20	— 111	— 298	— 508	— 680
160	— 528	— 384	— 234	— 64	+ 7	+ 79	+ 212	+ 314	+ 357	+ 330	+ 232	+ 79	— 9	— 97	— 271	— 499	— 672
150	— 527	— 416	— 261	— 84	— 6	+ 71	+ 207	+ 310	+ 352	+ 324	+ 229	+ 83	+ 0	— 83	— 252	— 467	— 638
140	— 530	— 439	— 288	— 103	— 20	+ 63	+ 205	+ 309	+ 347	+ 317	+ 227	+ 86	+ 2	— 77	— 249	— 474	— 668
130	— 558	— 473	— 317	— 122	— 35	+ 52	+ 207	+ 314	+ 348	+ 316	+ 226	+ 92	+ 13	— 66	— 234	— 464	— 620
120	— 664	— 502	— 341	— 155	— 55	+ 44	+ 208	+ 323	+ 354	+ 316	+ 227	+ 92	+ 17	— 58	— 231	— 434	— 596
110	— 676	— 515	— 378	— 180	— 76	+ 28	+ 205	+ 323	+ 356	+ 315	+ 229	+ 102	+ 27	— 48	— 213	— 401	— 572
100	— 806	— 540	— 396	— 202	— 93	+ 15	+ 198	+ 321	+ 354	+ 317	+ 233	+ 114	+ 42	— 29	— 192	— 369	— 551
90	— 673	— 484	— 400	— 219	— 109	— 1	+ 191	+ 314	+ 347	+ 315	+ 235	+ 128	+ 61	— 6	— 762	— 342	— 503
80	— 639	— 445	— 386	— 225	— 119	— 14	+ 176	+ 298	+ 337	+ 308	+ 235	+ 142	+ 84	+ 27	— 121	— 293	— 454
70	— 608	— 477	— 389	— 227	— 127	— 27	+ 161	+ 276	+ 320	+ 297	+ 237	+ 157	+ 106	+ 55	— 76	— 245	— 415
60	— 577	— 474	— 369	— 211	— 121	— 31	+ 147	+ 259	+ 306	+ 291	+ 241	+ 167	+ 128	+ 79	— 44	— 197	— 391
50	— 543	— 447	— 340	— 198	— 113	— 28	+ 133	+ 251	+ 300	+ 287	+ 239	+ 173	+ 131	+ 89	— 25	— 175	— 368
40	— 515	— 409	— 310	— 167	— 92	— 17	+ 129	+ 249	+ 292	+ 278	+ 230	+ 166	+ 124	+ 83	— 26	— 168	— 339
30	— 489	— 396	— 281	— 143	— 72	— 1	+ 136	+ 243	+ 283	+ 263	+ 212	+ 146	+ 105	+ 64	— 39	— 169	— 340
20	— 463	— 374	— 258	— 116	— 47	+ 21	+ 155	+ 248	+ 276	+ 246	+ 190	+ 121	+ 79	+ 37	— 63	— 189	— 335
10W	— 445	— 344	— 230	— 97	— 24	+ 48	+ 181	+ 274	+ 277	+ 232	+ 164	+ 88	+ 47	+ 6	— 89	— 209	— 347
0	— 428	— 327	— 214	— 74	+ 2	+ 79	+ 210	+ 287	+ 281	+ 222	+ 140	+ 61	+ 20	— 21	— 117	— 227	— 356
10E	— 416	— 316	— 201	— 53	+ 25	+ 104	+ 232	+ 304	+ 287	+ 222	+ 122	+ 33	— 11	— 54	— 145	— 247	— 370
20	— 411	— 316	— 190	— 39	+ 41	+ 122	+ 257	+ 312	+ 293	+ 210	+ 111	+ 15	— 31	— 77	— 169	— 276	— 384
30	— 411	— 325	— 187	— 31	+ 51	+ 133	+ 264	+ 323	+ 300	+ 210	+ 104	— 3	— 51	— 99	— 198	— 295	— 414
40	— 412	— 333	— 184	— 26	+ 58	+ 142	+ 276	+ 331	+ 309	+ 217	+ 100	— 16	— 86	— 124	— 221	— 330	— 428
50	— 434	— 352	— 196	— 29	+ 59	+ 147	+ 285	+ 337	+ 320	+ 225	+ 102	— 26	— 83	— 139	— 248	— 343	— 450
60	— 446	— 363	— 213	— 36	+ 56	+ 148	+ 291	+ 347	+ 330	+ 240	+ 110	— 28	— 91	— 154	— 268	— 367	— 464
70	— 477	— 379	— 221	— 42	+ 52	+ 147	+ 299	+ 357	+ 341	+ 253	+ 119	— 27	— 96	— 165	— 287	— 395	— 486
80	— 504	— 393	— 233	— 49	+ 45	+ 139	+ 303	+ 369	+ 353	+ 270	+ 130	— 26	— 99	— 172	— 297	— 437	— 512
90	— 512	— 401	— 241	— 58	+ 36	+ 131	+ 296	+ 377	+ 366	+ 285	+ 142	— 23	— 103	— 183	— 337	— 467	— 520
100	— 503	— 404	— 254	— 61	+ 35	+ 132	+ 287	+ 371	+ 376	+ 301	+ 157	— 21	— 108	— 194	— 357	— 497	— 571
110	— 496	— 407	— 272	— 69	+ 29	+ 127	+ 278	+ 368	+ 382	+ 313	+ 169	— 20	— 110	— 200	— 392	— 529	— 603
120	— 502	— 398	— 255	— 61	+ 33	+ 127	+ 271	+ 364	+ 384	+ 320	+ 177	— 14	— 111	— 208	— 407	— 521	— 552
130	— 494	— 387	— 246	— 52	+ 38	+ 128	+ 266	+ 356	+ 383	+ 325	+ 187	— 13	— 113	— 212	— 408	— 488	— 389
140	— 488	— 375	— 224	— 33	+ 48	+ 130	+ 262	+ 351	+ 381	+ 324	+ 193	— 6	— 108	— 210	— 402	— 517	— 408
150	— 491	— 358	— 199	— 19	+ 58	+ 136	+ 257	+ 343	+ 373	+ 383	+ 198	+ 7	— 91	— 188	— 392	— 483	— 615
160	— 485	— 341	— 184	— 15	+ 59	+ 133	+ 251	+ 336	+ 363	+ 322	+ 209	+ 24	— 76	— 176	— 381	— 497	— 679
170	— 488	— 336	— 179	— 18	+ 51	+ 121	+ 242	+ 328	+ 364	+ 326	+ 216	+ 40	— 60	— 160	— 342	— 517	— 682
180E	— 499	— 346	— 191	— 34	+ 35	+ 105	+ 230	+ 322	+ 365	+ 331	+ 223	+ 58	— 37	— 132	— 317	— 520	— 684

Tabelle V.

u	a_{10} / g_{10}	a_{20} / b_{20}	$\lg \phi$
0^0	0 0,31572	0 —0,01175	0,6750539
10^0	0,09496 0,31572	0,00875 —0,00848	0,6708486
20^0	0,18703 0,31572	0,01724 0,00038	0,6581259
30^0	0,27342 0,31572	0,03323 0,01232	0,6365007
40^0	0,35151 0,31572	0,05196 0,02280	0,6053158
50^0	0,41889 0,31572	0,07708 0,03163	0,5635423
u_c	0,44656 0,31572	0,07202 0,03320	0,5395906
60^0	0,47424 0,31572	0,07370 0,03307	0,5094848
70^0	0,51386 0,31572	0,05332 0,02723	0,4406116
80^0	0,53854 0,31572	0,04697 0,01545	0,3527419
90^0	0,54684 0,31572	0,01917 0	0,2385606

Tabelle VI.

Werthe von ρ für die centrische Grundvertheilung.

u	0	20	30	40	50	u_c	60	70	80	90
Nördl. Hemisph.	0	14,199	21,588	29,574	39,086	42,904	48,617	59,962	78,477	103,505
Südl. „	0	11,830	18,283	25,375	32,869	38,270	43,844	57,880	72,666	96,494
Mittelwerth . .	0	13,014	19,935	27,474	35,977	40,587	46,230	58,921	75,571	100,0
Gleichf. magn. Kugel . . .	0	13,0	20,0	27,6	36,2	40,825	46,4	59,2	75,8	100,0

Tabe

	Y_1		Y_2	
	$\lg\Gamma_{10} = 0{,}4993021-1$	$\lg E_{11} = 0{,}9835961-3$	$\lg\Gamma_{20} = 0{,}8979568-3$	$\lg \overset{(-)}{E}_{21} = 0{,}5588165-2$
u	$\pm\Gamma_{10}A_{10}$	$\lg E_{11}A_{11}\,(+)$	$+\Gamma_{20}A_{20}$	$\lg E_{21}A_{21}\,(\pm)$
0^0	$+0{,}315720$ $\lg A_{10} = 0$	$-\infty$ $\lg A_{11} = -\infty$	$+0{,}00516$ $\lg A_{20} = 0{,}8239087-1$	$-\infty$ $\lg A_{21} = -\infty$
20	$+0{,}29668$ $\lg A_{10} = 0{,}9729858-1$	$(+)\,0{,}5176478-3$ $\lg A_{11} = 0{,}5340517-1$	$+0{,}00435$ $\lg A_{20} = 0{,}7401178-1$	$(-)\,0{,}0658540-2$ $\lg A_{21} = 0{,}5070375-1$
30	$+0{,}27342$ $\lg A_{10} = 0{,}9375306-1$	$(+)\,0{,}6825661-3$ $\lg A_{11} = 0{,}6989700-1$	$+0{,}00329$ $\lg A_{20} = 0{,}6197922-1$	$(-)\,0{,}1953175-2$ $\lg A_{21} = 0{,}6365006-1$
40	$+0{,}24185$ $\lg A_{10} = 0{,}8842540-1$	$(+)\,0{,}7916636-3$ $\lg A_{11} = 0{,}8080675-1$	$+0{,}00200$ $\lg A_{20} = 0{,}4039608-1$	$(-)\,0{,}2511380-2$ $\lg A_{21} = 0{,}6923215-1$
50	$+0{,}20291$ $\lg A_{10} = 0{,}8080675-1$	$(+)\,0{,}8678501-3$ $\lg A_{11} = 0{,}8842540-1$	$+0{,}00063$ $\lg A_{20} = 0{,}9022749-2$	$(-)\,0{,}2511380-2$ $\lg A_{21} = 0{,}6923215-1$
60	$+0{,}15786$ $\lg A_{10} = 0{,}6989700-1$	$(+)\,0{,}9211267-3$ $\lg A_{11} = 0{,}9375306-1$	$-0{,}00066$ $\lg \overset{(-)}{A}_{20} = 0{,}9208014-2$	$(-)\,0{,}1953175-2$ $\lg A_{21} = 0{,}6365006-1$
70	$+0{,}10798$ $\lg A_{10} = 0{,}5340517-1$	$(+)\,0{,}9565819-3$ $\lg A_{11} = 0{,}9729858-1$	$-0{,}00171$ $\lg \overset{(-)}{A}_{20} = 0{,}3351569-1$	$(-)\,0{,}0658540-2$ $\lg A_{21} = 0{,}5070375-1$
80	$+0{,}05482$ $\lg A_{10} = 0{,}2396702-1$	$(+)\,0{,}9769476-3$ $\lg A_{11} = 0{,}9933515-1$	$-0{,}00240$ $\lg \overset{(-)}{A}_{20} = 0{,}4817005-1$	$(-)\,0{,}7918382-3$ $\lg A_{21} = 0{,}2330217-1$
90	0 $\lg A_{10} = -\infty$	$0{,}9835961-3$ $\lg A_{11} = 0$	$-0{,}00264$ $\lg \overset{(-)}{A}_{20} = 0{,}5228744-1$	$-\infty$ $\lg A_{21} = -\infty$

Tè VII.

Y_3		Y_4		
$\overset{(-)}{\lg\Gamma_{30}}=0{,}3867308-2$	$\lg E_{31}=0{,}6368086-2$	$\overset{(-)}{\lg\Gamma_{40}}=0{,}5364953-2$	$\overset{(-)}{\lg E_{41}}=0{,}6257632-2$	$\lg E_{42}=0{,}3223620-2$
$\pm\Gamma_{30}A_{30}$	$\lg E_{31}A_{31}\,(+)$	$+\Gamma_{40}A_{40}$	$\lg E_{41}A_{41}\,(\pm)$	$\lg E_{42}A_{42}\,(+)$
$-0{,}00975$	$-\infty$	$-0{,}00737$	$-\infty$	$-\infty$
$\lg A_{30}=0{,}6020600-1$	$\lg A_{31}=-\infty$	$\lg A_{40}=0{,}3309933-1$	$\lg A_{41}=-\infty$	$\lg A_{42}=-\infty$
$-0{,}00648$	$(+)\,0{,}9923869-3$	$-0{,}00324$	$(-)\,0{,}7902868-3$	$(+)\,0{,}2597910-3$
$\lg A_{30}=0{,}4248000-1$	$\lg A_{31}=0{,}3555783-1$	$\lg A_{40}=0{,}9744656-2$	$\lg A_{41}=0{,}1645236-1$	$\lg A_{42}=0{,}9374290-2$
$-0{,}00317$	$(+)\,0{,}0761413-2$	$+0{,}00031$	$(-)\,0{,}7693502-3$	$(+)\,0{,}5035908-3$
$\lg A_{30}=0{,}1136760-1$	$\lg A_{31}=0{,}4393327-1$	$\overset{(-)}{\lg A_{40}}=0{,}9508515-3$	$\lg A_{41}=0{,}1435870-1$	$\lg A_{42}=0{,}1812288-1$
$+0{,}00025$	$(+)\,0{,}0323850-2$	$+0{,}00300$	$(-)\,0{,}5174284-3$	$(+)\,0{,}5858408-3$
$\overset{(-)}{\lg A_{30}}=0{,}0025980-2$	$\lg A_{31}=0{,}3955764-1$	$\overset{(-)}{\lg A_{40}}=0{,}9405165-2$	$\lg A_{41}=0{,}8916652-2$	$\lg A_{42}=0{,}2634788-1$
$+0{,}00293$	$(+)\,0{,}8498091-3$	$+0{,}00385$	$(+)\,0{,}5053233-4$	$(+)\,0{,}5227482-3$
$\overset{(-)}{\lg A_{30}}=0{,}0795430-1$	$\lg A_{31}=0{,}2130005-1$	$\overset{(-)}{\lg A_{40}}=0{,}0492568-1$	$\overset{(-)}{\lg A_{41}}=0{,}8795601-3$	$\lg A_{42}=0{,}2003862-1$
$+0{,}00426$	$(+)\,0{,}2733092-3$	$+0{,}00276$	$(+)\,0{,}5140723-3$	$(+)\,0{,}2273748-3$
$\overset{(-)}{\lg A_{30}}=0{,}2430380-1$	$\lg A_{31}=0{,}6365006-2$	$\overset{(-)}{\lg A_{40}}=0{,}9049859-2$	$\overset{(-)}{\lg A_{41}}=0{,}8883091-2$	$\lg A_{42}=0{,}9050128-2$
$+0{,}00402$	$(-)\,0{,}5289771-3$	$+0{,}00052$	$(+)\,0{,}6263842-3$	$(-)\,0{,}6812979-4$
$\overset{(-)}{\lg A_{30}}=0{,}2179838-1$	$\overset{(-)}{\lg A_{31}}=0{,}8921685-2$	$\overset{(-)}{\lg A_{40}}=0{,}1804126-2$	$\overset{(-)}{\lg A_{41}}=0{,}0006210-1$	$\overset{(-)}{\lg A_{42}}=0{,}3582359-2$
$+0{,}00241$	$(-)\,0{,}8602257-3$	$-0{,}00160$	$(+)\,0{,}4591260-3$	$(-)\,0{,}3610274-3$
$\overset{(-)}{\lg A_{30}}=0{,}9952929-2$	$\overset{(-)}{\lg A_{31}}=0{,}2234171-1$	$\lg A_{40}=0{,}6674530-2$	$\overset{(-)}{\lg A_{41}}=0{,}8333628-2$	$\overset{(-)}{\lg A_{42}}=0{,}0386654-1$
0	$(+)\,0{,}9378386-3$	$-0{,}00246$	$-\infty$	$(-)\,0{,}4772726-3$
$\lg A_{30}=-\infty$	$\overset{(-)}{\lg A_{31}}=0{,}3010300-1$	$\lg A_{40}=0{,}8538807-2$	$\lg A_{41}=-\infty$	$\overset{(-)}{\lg A_{42}}=0{,}1549106-1$

Tabel

u	$\frac{dY_1}{du}$		$\frac{dY_2}{du}$	
	$\lg \Gamma_{10} = 0{,}4993021-1$	$\lg E_{11} = 0{,}9835961-3$	$\lg \Gamma_{20} = 0{,}8979568-3$	$\lg \overset{(-)}{E}_{21} = 0{,}5588165-2$
	$+\Gamma_{10}\frac{dA_{10}}{du}$	$\lg E_{11}\frac{dA_{11}}{du}(\pm)$	$\pm\Gamma_{20}\frac{dA_{20}}{du}$	$\lg E_{21}\frac{dA_{21}}{du}(+)$
0^0	0 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{10}}{du}} = -\infty$	0,9835961—3 $\lg\frac{dA_{11}}{du} = 0$	0 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{20}}{du}} = -\infty$	(—) 0,5588165—2 $\lg\frac{dA_{21}}{du} = 0$
20^0	— 0,10798 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{10}}{du}} = 0{,}5340517-1$	(+) 0,9565819—3 $\lg\frac{dA_{11}}{du} = 0{,}9729858-1$	— 0,00508 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{20}}{du}} = 0{,}8080675-1$	(—) 0,4430705—2 $\lg\frac{dA_{21}}{du} = 0{,}8842540-1$
30^0	— 0,15786 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{10}}{du}} = 0{,}6989700-1$	(+) 0,9211267—3 $\lg\frac{dA_{11}}{du} = 0{,}9375306-1$	— 0,00685 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{20}}{du}} = 0{,}9375306-1$	(—) 0,2577865—2 $\lg\frac{dA_{21}}{du} = 0{,}6989700-1$
40^0	— 0,20294 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{10}}{du}} = 0{,}8080675-1$	(+) 0,8678501—3 $\lg\frac{dA_{11}}{du} = 0{,}8842540-1$	— 0,00779 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{20}}{du}} = 0{,}9933515-1$	(—) 0,7984867—3 $\lg\frac{dA_{21}}{du} = 0{,}2396702-1$
50^0	— 0,24186 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{10}}{du}} = 0{,}8842540-1$	(+) 0,7916636—3 $\lg\frac{dA_{11}}{du} = 0{,}8080675-1$	— 0,00779 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{20}}{du}} = 0{,}9933515-1$	(+) 0,7984867—3 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{21}}{du}} = 0{,}2396702-1$
60^0	— 0,27342 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{10}}{du}} = 0{,}9375306-1$	(+) 0,6825661—3 $\lg\frac{dA_{11}}{du} = 0{,}6989700-1$	— 0,00685 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{20}}{du}} = 0{,}9375306-1$	(+) 0,2577865—2 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{21}}{du}} = 0{,}6989700-1$
70^0	— 0,29668 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{10}}{du}} = 0{,}9729858-1$	(+) 0,5176478—3 $\lg\frac{dA_{11}}{du} = 0{,}5340517-1$	— 0,00508 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{20}}{du}} = 0{,}8080675-1$	(+) 0,4430705—2 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{21}}{du}} = 0{,}8842540-1$
80^0	— 0,31093 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{10}}{du}} = 0{,}9933515-1$	(+) 0,2232663—3 $\lg\frac{dA_{11}}{du} = 0{,}2396702-1$	— 0,00270 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{20}}{du}} = 0{,}5340517-1$	(+) 0,5318023—2 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{21}}{du}} = 0{,}9729858-1$
90^0	— 0,315720 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{10}}{du}} = 0$	$-\infty$ $\lg\frac{dA_{11}}{du} = -\infty$	0 $\lg\frac{dA_{20}}{du} = -\infty$	(+) 0,5588165—2 $\lg\overset{(-)}{\frac{dA_{21}}{du}} = 0$

l e VIII.

$\frac{dY_3}{du}$		$\frac{dY_4}{du}$		
$\overset{(-)}{\lg\Gamma_{30}}=0{,}3867308-2$	$\lg E_{31}=0{,}6368086-2$	$\overset{(-)}{\lg\Gamma_{40}}=0{,}5364953-2$	$\overset{(-)}{\lg E_{41}}=0{,}6257632-2$	$\lg E_{42}=0{,}3223620-2$
$+\Gamma_{30}\frac{dA_{30}}{du}$	$\lg E_{31}\frac{dA_{31}}{du}(\pm)$	$\Gamma_{40}\frac{dA_{40}}{du}(\pm)$	$\lg E_{41}\frac{dA_{41}}{du}(+)$	$\lg E_{42}\frac{dA_{42}}{du}(\pm)$
0	$(+)\ 0{,}5398986-2$	0	$(-)\ 0{,}3827252-2$	$-\infty$
$\lg\frac{dA_{30}}{du}=-\infty$	$\lg\frac{dA_{31}}{du}=0{,}9030900-1$	$\lg\frac{dA_{40}}{du}=-\infty$	$\lg\frac{dA_{41}}{du}=0{,}7569620-1$	$\lg\frac{dA_{42}}{du}=-\infty$
$+0{,}01657$	$(+)\ 0{,}2423291-1$	$+0{,}02009$	$(-)\ 0{,}7766424-3$	$(+)\ 0{,}9250151-3$
$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{30}}{du}}=0{,}8326996-1$	$\lg\frac{dA_{31}}{du}=0{,}6055205-1$	$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{40}}{du}}=0{,}7665836-1$	$\lg\frac{dA_{41}}{du}=0{,}1508792-1$	$\lg\frac{dA_{42}}{du}=0{,}6026531-1$
$+0{,}02009$	$(+)\ 0{,}2732965-3$	$+0{,}01915$	$(+)\ 0{,}9569677-3$	$(+)\ 0{,}8127311-3$
$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{30}}{du}}=0{,}9164540-1$	$\lg\frac{dA_{31}}{du}=0{,}6364879-2$	$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{40}}{du}}=0{,}7456470-1$	$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{41}}{du}}=0{,}3312045-1$	$\lg\frac{dA_{42}}{du}=0{,}4903691-1$
$+0{,}01817$	$(-)\ 0{,}1640517-2$	$+0{,}01072$	$(+)\ 0{,}9481893-4$	$(+)\ 0{,}8034174-4$
$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{30}}{du}}=0{,}8726977-1$	$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{31}}{du}}=0{,}5272431-1$	$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{40}}{du}}=0{,}4937252-1$	$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{41}}{du}}=0{,}3224261-2$	$\lg\frac{dA_{42}}{du}=0{,}4810554-2$
$+0{,}01194$	$(-)\ 0{,}4273612-2$	$-0{,}01043$	$(+)\ 0{,}2905931-3$	$(-)\ 0{,}8160323-3$
$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{30}}{du}}=0{,}6901218-1$	$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{31}}{du}}=0{,}7905526-1$	$\overset{(+)}{\lg\frac{dA_{40}}{du}}=0{,}4816201-2$	$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{41}}{du}}=0{,}6648299-2$	$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{42}}{du}}=0{,}4936703-1$
$+0{,}00316$	$(-)\ 0{,}4971466-2$	$-0{,}01064$	$(+)\ 0{,}0817038-2$	$(-)\ 0{,}0680090-2$
$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{30}}{du}}=0{,}1136219-1$	$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{31}}{du}}=0{,}8603380-1$	$\overset{(+)}{\lg\frac{dA_{40}}{du}}=0{,}4903691-1$	$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{41}}{du}}=0{,}4559406-1$	$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{42}}{du}}=0{,}7456470-1$
$-0{,}00570$	$(-)\ 0{,}4384935-2$	$-0{,}01378$	$(-)\ 0{,}1322682-3$	$(-)\ 0{,}0889265-2$
$\lg\frac{dA_{30}}{du}=0{,}3692898-1$	$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{31}}{du}}=0{,}8016849-1$	$\overset{(+)}{\lg\frac{dA_{40}}{du}}=0{,}6026810-1$	$\lg\frac{dA_{41}}{du}=0{,}5065050-2$	$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{42}}{du}}=0{,}7665645-1$
$-0{,}01222$	$(-)\ 0{,}1006574-2$	$-0{,}00937$	$(-)\ 0{,}1253128-2$	$(-)\ 0{,}8912426-3$
$\lg\frac{dA_{30}}{du}=0{,}7005384-1$	$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{31}}{du}}=0{,}5638488-1$	$\overset{(+)}{\lg\frac{dA_{40}}{du}}=0{,}4354228-1$	$\lg\frac{dA_{41}}{du}=0{,}4995496-1$	$\overset{(-)}{\lg\frac{dA_{42}}{du}}=0{,}5688806-1$
$-0{,}01462$	$-\infty$	0	$(-)\ 0{,}2577850-2$	$-\infty$
$\lg\frac{dA_{30}}{du}=0{,}7781513-1$	$\lg\frac{dA_{31}}{du}=-\infty$	$\lg\frac{dA_{40}}{du}=-\infty$	$\lg\frac{dA_{41}}{du}=0{,}6320218-1$	$\lg\frac{dA_{42}}{du}=-\infty$

Tabelle IX.

λ	lg sin(λ + 97°35′30″)	lg sin(λ + 89°25′30″)	lg sin(2λ — 70°6′40″)
0	+ 9,9961765	+ 9,9999781	— 9,9732914
10	+ 9,9791998	+ 9,9940974	— 9,8849593
20	+ 9,9475665	+ 9,9745474	— 9,7004255
30	+ 9,8989326	+ 9,9400179	— 9,2444197
40	+ 9,8289239	+ 9,8878741	+ 9,2348666
50	+ 9,7291239	+ 9,8132092	+ 9,6975080
60	+ 9,5811584	+ 9,7064325	+ 9,8835459
70	+ 9,3321907	+ 9,5458428	+ 9,9726784
80	+ 8,6234661	+ 9,2636892	+ 0
90	— 9,1209430	+ 8,0015379	+ 9,9732914
100	— 9,4803394	— 9,2141983	+ 9,8849593
110	— 9,6657377	— 9,5218865	+ 9,7004255
120	— 9,7853511	— 9,6913325	+ 9,2444197
130	— 9,8682665	— 9,8028200	— 9,2348666
140	— 9,9264711	— 9,8805593	— 9,6975080
150	— 9,9659025	— 9,9349850	— 9,8835459
160	— 9,9897350	— 9,9713747	— 9,9726784
170	— 9,9996162	— 9,9925604	— 0
180	— 9,9961765	— 9,9999781	— 9,9732914

Tabelle IX (Fortsetzung).

λ	lg sin(λ + 97°35′30″)	lg sin(λ + 89°25′30″)	lg sin(2λ — 70°6′40
190	— 9,9791998	— 9,9940974	— 9,8849593
200	— 9,9475665	— 9,9745474	— 9,7004255
210	— 9,8989326	— 9,9400179	— 9,2444197
220	— 9,8289239	— 9,8878741	+ 9,2348666
230	— 9,7291239	— 9,8132092	+ 9,6975080
240	— 9,5811584	— 9,7064325	+ 9,8835459
250	— 9,3321907	— 9,5458428	+ 9,9726784
260	— 8,6234661	— 9,2636892	+ 0
270	+ 9,1209430	— 8,0015379	+ 9,9732914
280	+ 9,4803394	+ 9,2141983	+ 9,8849593
290	+ 9,6657377	+ 9,5218865	+ 9,7004255
300	+ 9,7853511	+ 9,6913325	+ 9,2444197
310	+ 9,8682665	+ 9,8028200	— 9,2348666
320	+ 9,9264711	+ 9,8805593	— 9,6975080
330	+ 9,9659025	+ 9,9349850	— 9,8835459
340	+ 9,9897350	+ 9,9713747	— 9,9726784
350	+ 9,9996162	+ 9,9925604	— 0

Tabelle X.

Werthe von 100X. Deformirte Grundvertheilung.

u	Oestliche Länge λ.											
Nord.	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330
0												
20	+ 9,174	+ 8,624	+ 7,700	+ 7,233	+ 7,453	+ 7,833	+ 7,688	+ 6,952	+ 6,292	+ 6,465	+ 7,531	+ 8,735
30	+11,049	+13,646	+12,120	+12,303	+12,612	+13,209	+13,267	+12,683	+11,980	+11,569	+12,254	+12,879
40	+19,499	+19,237	+18,685	+18,033	+17,468	+17,098	+16,989	+17,153	+17,585	+18,215	+18,878	+19,376
50	+25,412	+25,610	+24,788	+25,151	+24,080	+22,387	+22,984	+23,788	+25,842	+25,709	+25,778	+22,989
60	+26,982	+28,049	+29,148	+29,425	+28,840	+28,019	+28,366	+28,365	+30,190	+30,347	+28,430	+27,743
70	+30,797	+31,595	+32,711	+32,002	+31,941	+30,952	+31,283	+32,363	+33,555	+33,694	+32,493	+31,174
80	+31,716	+32,359	+33,392	+32,499	+33,918	+33,607	+33,684	+34,231	+34,662	+35,829	+33,220	+32,067
90	+31,223	+31,458	+32,113	+33,016	+33,924	+34,592	+34,845	+34,610	+33,955	+33,052	+32,144	+31,476
80	+28,688	+28,547	+29,044	+31,999	+32,654	+34,595	+34 992	+33,913	+31,982	+28,753	+29,288	+28,911
70	+24,473	+24,355	+25,151	+27,490	+31,005	+33,944	+34,539	+32,779	+29,675	+27,006	+25,699	+24,638
60	+20,452	+20,787	+21,874	+24,537	+28,216	+31,269	+32,384	+30,457	+26,972	+23,896	+22,008	+21,153
50	+16,924	+16,936	+17,572	+20,049	+21,297	+21,632	+23,048	+21,634	+21,770	+19,523	+20,714	+16,059
40	+18,535	+18,659	+18,819	+18,607	+18,956	+18,926	+18,885	+18,859	+18,819	+18,884	+18,606	+19,024
30	+16,313	+16,491	+16,354	+15,269	+14,054	+12,787	+12,479	+13,295	+14,654	+15,967	+16,188	+16,233
20	+15,852	+15,532	+14,012	+11,117	+ 7,515	+ 4,643	+ 3,850	+ 5,456	+ 8,560	+11,749	+14,065	+14,553
0												
Süd.												

Tabelle XI.

Werthe von 100Z. Deformirte Grundvertheilung.

u	Oestliche Länge λ.											
Nord.	0^0	30^0	60^0	90^0	120^0	150^0	180^0	210^0	240^0	270^0	300^0	330^0
0												
20	+53,547	+54,177	+55,529	+56,246	+56,020	+57,146	+57,601	+58,361	+58,721	+57,856	+56,158	+54,314
30	+50,767	+51,831	+53,744	+54,894	+54,769	+54,585	+54,693	+56,067	+57,152	+56,562	+54,249	+51,435
40	+50,551	+48,535	+50,601	+51,578	+50,961	+49,990	+46,975	+51,929	+53,518	+53,186	+50,855	+48,202
50	+41,380	+42,467	+44,144	+44,815	+44,083	+45,435	+43,222	+44,683	+46,140	+46,055	+44,239	+39,753
60	+32,991	+33,545	+34,233	+32,692	+34,641	+34,334	+34,337	+35,075	+35,650	+37,362	+34,571	+33,281
70	+22,254	+22,157	+23,391	+22,652	+23,306	+23,896	+21,804	+22,073	+22,143	+22,800	+22,512	+22,374
80	+10,175	+11,364	+11,881	+12,903	+11,023	+12,573	+12,901	+ 9,048	+10,125	+15,753	+ 9,389	+ 9.999
90	— 2,140	— 2,979	— 3,758	— 3,229	— 1,345	+ 0,550	— 1,909	— 1,526	— 2,437	— 3,637	— 3,224	— 2,300
80	—12,943	—13,220	—14,595	—10,945	—13,245	—12,103	—11,793	—10,998	—14,157	—18,111	—14,055	—13,137
70	—21,402	—21,855	—21,617	—23,728	—24,456	—24,882	—25,062	—24,975	—25,665	—23,636	—22,542	—24,664
60	—27,381	—27,609	—29,055	—33,433	—34,889	—36,979	—38,315	—36,795	—33,761	—28,987	—28,923	—27,819
50	—31,750	—32,001	—34,086	—38,591	—44,523	—47,007	—50,664	—47,865	—42,646	—37,554	—34,171	—34,821
40	—38,983	—36,219	—39,223	—45,220	—52,853	—58,994	—57,381	—57,197	—50,569	—43,895	—39,211	—36,694
30	—40,779	—41,685	—45,312	—51,784	—60,573	—65,409	—67,425	—64,081	—57,456	—50,424	—45,073	—42,235
20	—46,789	—47,855	—51,269	—57,374	—62,930	—67,660	—69,039	—66,583	—61,457	—55,664	—50,868	—47,850
0												
Süd.												

Tabelle XII.

Werthe von ρ. Deformirte Grundvertheilung.

u	Oestliche Länge λ.											
Nord.	0^0	30^0	60^0	90^0	120^0	150^0	180^0	210^0	240^0	270^0	300^0	330^0
20	13,516	14,101	15,043	15,478	15,278	15,094	15,461	15,905	16,438	16,286	15,229	14,004
30	23,753	26,637	23,355	23,427	21,539	22,570	22,476	23,344	24,154	24,408	23,334	22,069
40	30,118	29,349	31,243	32,536	32,986	32,965	31,749	33,761	33,889	32,998	31,120	28,860
50	32,548	34,858	41,924	41,971	44,014	50,016	45,814	49,548	42,131	42,391	38,612	39,348
60	39,261	42,293	44,518	50,181	41,724	38,941	40,673	37,564	43,755	38,237	40,054	41,895
70	47,084	60,436	59,659	59,995	56,241	56,788	60,518	61,248	62,259	61,478	60,763	59,463
80	77,211	75,778	75,047	73,592	77,011	74,690	74,818	79,823	78,543	71,578	79,005	77,627
90	103,957	105,467	106,756	105,647	102,289	99,082	103,164	100,631	104,144	106,353	105,791	104,219
90	96,043	94,533	93,244	94,353	97,711	100,918	96,836	99,369	95,856	93,647	94,209	95,781
80	70,962	70,371	68,411	76,209	73,140	75,844	76,444	77,045	89,556	61,840	69,513	70,802
70	51,215	49,887	52,004	51,868	55,922	58,759	59,127	57,305	51,766	51,177	51,065	34,318
60	21,333	28,652	23,224	16,096	37,518	43,690	43,643	40,952	35,597	40,390	25,911	25,788
50	45,674	45,879	47,627	47,312	51,183	52,668	53,072	53,260	49,121	47,163	34,214	52,574
40	23,019	19,222	22,674	28,235	31,947	34,340	33,825	33,790	31,046	26,990	23,096	19,004
30	13,518	13,603	15,787	19,658	23,022	24,853	25,323	24,283	21,826	11,582	12,664	15,086
20	5,155	— 1,048	8,558	12,287	15,890	18,127	18,679	17,548	15,012	11,653	10,946	7,163
Süd.												

Tabelle XIII.

λ	0	90	180	270	45	135	225	315
[1, 1]	0,01527	— 0,05899	— 0,01527	+ 0,05899	— 0,03091	— 0,05251	+ 0,03091	+ 0,05251
— [3, 1]	— 0,00339	— 0,01311	+ 0,00339	+ 0,01311	+ 0,00684	+ 0,01166	— 0,00684	— 0,01166
— [2, 2]	— 0,00567	+ 0,00567	— 0,00567	+ 0,00567	— 0,01260	+ 0,01260	— 0,01260	+ 0,01260
— [3, 3]	— 0,00327	+ 0,00549	+ 0,00327	— 0,00549	— 0,00157	— 0,00619	+ 0,00157	+ 0,00619
— [4, 4]	— 0,00085	— 0,00085	— 0,00085	— 0,00085	+ 0,00085	+ 0,00085	+ 0,00085	+ 0,00085

Tabelle XIV.

u	Werthe von $\frac{\overline{W_{III}}}{R}$							
90°	+ 0,00616	— 0,04606	— 0,01920	+ 0,06370	— 0,04565	— 0,04758	+ 0,02210	+ 0,07448
80	+ 0,00620	— 0,04596	— 0,01880	+ 0,05536	— 0,04610	— 0,04655	+ 0,02166	+ 0,07259
70	+ 0,00628	— 0,04550	— 0,01757	+ 0,05420	— 0,04268	— 0,04360	+ 0,02042	+ 0,06718
60	+ 0,00622	— 0,04432	— 0,01568	+ 0,05185	— 0,04394	— 0,03452	+ 0,02505	+ 0,05438
50	+ 0,00608	— 0,04184	— 0,01331	+ 0,04791	— 0,03095	— 0,03343	+ 0,01617	+ 0,04879
40	+ 0,00563	— 0,03753	— 0,01059	+ 0,04191	— 0,02396	— 0,02713	+ 0,01354	+ 0,03785
30	+ 0,00483	— 0,03105	— 0,00777	+ 0,03380	— 0,01698	— 0,02064	+ 0,01068	+ 0,02704
20	+ 0,00366	— 0,02227	— 0,00498	+ 0,02359	— 0,01055	— 0,01410	+ 0,00761	+ 0,01704

Tabelle XV.

$\lambda =$	0	90	180	270	45	135	225	315
u								
20	+0,00522	−0,02018	−0,00522	+0,02018	−0,01057	−0,01796	+0,01057	+0,01796
30	+0,00764	−0,02950	−0,00764	+0,02950	−0,01547	−0,02626	+0,01546	+0,02626
40	+0,00982	−0,03792	−0,00982	+0,03792	−0,01988	−0,03375	+0,01988	+0,03375
50	+0,01171	−0,04520	−0,01171	+0,04520	−0,02368	−0,04023	+0,02368	+0,04023
60	+0,01322	−0,05109	−0,01322	+0,05109	−0,02677	−0,04548	+0,02677	+0,04548
70	+0,01435	−0,05543	−0,01435	+0,05543	−0,02906	−0,04934	+0,02906	+0,04934
80	+0,01510	−0,05809	−0,01510	+0,05809	−0,03044	−0,05171	+0,03044	+0,05171
90	+0,01527	−0,05899	−0,01527	+0,05899	−0,03091	−0,05251	+0,03091	+0,05251

Tabelle XVI.

20	−0,00156	−0,00209	−0,00024	+0,00341	+0,00002	+0,00386	−0,00296	−0,00092
30	−0,00281	−0,00155	−0,00013	+0,00430	−0,00151	+0,00562	−0,00478	+0,00078
40	−0,00419	+0,00039	−0,00077	+0,00399	−0,00408	+0,00662	−0,00634	+0,00410
50	−0,00571	+0,00336	−0,00160	+0,00271	−0,00727	+0,00680	−0,00751	+0,00856
60	−0,00700	+0,00677	−0,00246	+0,00077	−0,01717	+0,01096	−0,00172	+0,00890
70	−0,00807	+0,00993	−0,00322	−0,00123	−0,01362	+0,00574	−0,00864	+0,01784
80	−0,00890	+0,01213	−0,00370	−0,00273	−0,01566	+0,00516	−0,00878	+0,02088
90	−0,00911	+0,01293	−0,00393	+0,00471	−0,01474	+0,00493	−0,00881	+0,02197

Tabelle XVII.

	Oestliche Länge							
$\lambda =$	0	90	180	270	45	135	225	315
$-[2,1]$	$-0{,}00674$	$+0{,}00674$	$+0{,}00674$	$-0{,}00674$	0	$+0{,}00953$	0	$-0{,}00953$
$-[4,1]$	$-0{,}00578$	$-0{,}00578$	$+0{,}00578$	$+0{,}00578$	$-0{,}00817$	0	$+0{,}00817$	0
$-[3,2]$	$-0{,}01393$	$+0{,}01393$	$-0{,}01393$	$+0{,}01393$	$-0{,}00022$	$+0{,}00022$	$-0{,}00022$	$+0{,}00022$
$+[4,3]$	$+0{,}00342$	$-0{,}00256$	$-0{,}00342$	$+0{,}00256$	$-0{,}00061$	$+0{,}00423$	$+0{,}00061$	$-0{,}00423$

Tabelle XVIII.

u								
90^0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	$-0{,}00508$	$+0{,}00694$	$-0{,}00430$	$+0{,}00244$	$+0{,}00084$	$+0{,}00473$	$-0{,}00098$	$-0{,}00466$
70	$-0{,}00964$	$+0{,}01245$	$-0{,}00718$	$+0{,}00437$	$+0{,}00116$	$+0{,}00866$	$-0{,}00143$	$-0{,}00840$
60	$-0{,}01321$	$+0{,}01555$	$-0{,}00775$	$+0{,}00541$	$+0{,}00089$	$+0{,}01117$	$-0{,}00103$	$-0{,}01083$
50	$-0{,}01508$	$+0{,}01576$	$-0{,}00594$	$+0{,}00526$	$+0{,}00072$	$+0{,}01200$	$-0{,}00106$	$-0{,}01166$
40	$-0{,}01497$	$+0{,}01446$	$-0{,}00267$	$+0{,}00318$	$-0{,}00167$	$+0{,}01125$	$+0{,}00139$	$-0{,}01097$
30	$-0{,}01274$	$+0{,}00970$	$-0{,}00033$	$+0{,}00236$	$-0{,}00250$	$+0{,}00927$	$+0{,}00230$	$-0{,}00907$
20	$-0{,}00882$	$+0{,}00551$	$+0{,}00270$	$+0{,}00061$	$-0{,}00290$	$+0{,}00650$	$+0{,}00280$	$-0{,}00640$
0	0	0	0	0	0	0	0	0

Erklärung der Tafeln.

Tafel I. Auf der Mercatorschen Projection der Erdoberfläche sind die Werthe der der Erdaxe parallelen Componente der erdmagnetischen Kraft aufgetragen. Zu beiden Seiten des Aequators sind mit gebrochenen Linien die Grenzen des Gebietes in welchem diese Componente nach Nord gerichtet ist, bezeichnet. (Seite 11.)

Tafel II. Die Geraden, die den Punct 0 mit den Gipfeln der Vielecke verbinden, sind den Mittelwerthen des magnetischen Potentials für verschiedene Breiten proportional. Die Gerade 00_1 stellt die Richtung der Erdaxe dar. (S. 12.)

Tafeln III, IV, V stellen die Abbildungen der Erdoberfläche auf den kritischen Ebenen im Falle der gleichförmigen Magnetisirung des Erdballs. Ein Punct der Abbildung ist dem Durchschnittspunct der magnetischen Kraft mit der kritischen Ebene. Auf diese Weise sind auch die Parallelkreise abgebildet. Die stark ausgezogenen krummen Linien sind die Abbildungen der wirklichen magnetischen Vertheilung auf der Erdoberfläche: Tafel III des Theils der nördlichen Hemisphäre über der kritischen Ebene, IV—derselben Hemisphäre unter der kritischen Ebene, V—der südlichen Hemisphäre über der südlichen kritischen Ebene. (S. 16.)

Tafeln VI, VII. Abbildungen der deformirten Grundvertheilung. (S. 51.)

Tafel VIII. Auf der Mercatorschen Projection der Erdoberfläche sind die Werthe des magnetischen Potentials für die symmetrische Ost-Westvertheilung aufgetragen. (S. 54.)

Tafel IX. Werthe des magnetischen Potentials der Vertheilung, welche nach der Ausscheidung aus der Ost-Westvertheilung einer gleichförmigen Magnetisirung bleibt. (S. 55.)

Tafel X. Werthe des Potentials des letzten Typus der erdmagnetischen Vertheilung. (S. 57.)

Ossements fossiles trouvés dans les environs de Kriwoi Rog, gouv. de Kherson.

Par

Marie Pavlow.

Avec planche XI.

Les environs de Kriwoi Rog ont été dernièrement étudiés par Mr. A. Mikhalsky, géologue en Chef du Comité Géologique à St.-Petersbourg, qui a bien voulu me confier les ossements fossiles recueillis pendant ses recherches.

Ces restes fossiles m'ont été envoyés, il y a quelques mois, à Moscou, accompagnés d'une liste et d'une indication des localités et des conditions dans lesquelles ces trouvailles ont été faites.

Aidée par les collections et la bibliothèque du Cabinet Géologique de l'Université de Moscou j'ai pu faire une étude détaillée de ces restes fossiles.

Je vais commencer par donner la liste de tout ce qui m'a été envoyé, après quoi je ferai la description des pièces plus ou moins valables. Je conserverai la désignation des pièces telle qu'elle est donnée dans la liste appliquée aux ossements.

№ 1. Restes d'un *Rhinocéros*: dents, vertèbres, débris de mâchoires, de membres, de côtes, etc., provenant des mines de M. Kamenkowitch.

№ 2. Cinq débris d'os de membres et une molaire d'un petit *Artiodactyle*, provenant des sondages de la Société de Briansk.

№ 3. Une dent de *Rhinocéros* des mines de Mr. Kopilew.

№ 4. Deux débris d'os des mines de la Société de la Nouvelle Russie.

№ 5. Restes de fémur et trois vertèbres trouvés avec les dents d'un cheval dans les mines de Mr. Kopilew (№ 3).

№ 6. Quelques débris d'os provenant du ravin de la côte gauche d'Ingouletz.

№ 7. Une dent de cheval des mines de Mr. Kopilew (№ 1).

№ 8. Quelques débris d'os trouvés dans les mines de la Société de Briansk, sur Tarapak.

№ 9. Un morceau d'os, provenant des sables de Pitchougino.

№ 1. Nous allons commencer notre étude par le № 1, les ossements de *Rhinocéros*, qui dans le sens paléontologique nous présentent le plus d'intérêt et comme restes fossiles sont les plus nombreux, parmi ceux, qui se trouvent dans cette collection. Ce sont ces ossements qui feront la partie principale de cet article.

Les conditions de leur trouvaille, d'après les donnés de Mr. Mikhalsky, sont les suivantes: „ces ossements ont été reçus en 1900 de Steiger Mr. Alexeew. Ils ont l'air d'appartenir tous au même individu et ont été trouvés ensemble dans les mines de fer appartenant à Mr. Kamenkovitch, et se trouvant à $1^1/_2$ km. au N. du village Kozelskoé (Nikolaevka), district de Kherson. Ils se trouvaient à la surface d'une couche mince du limon noir et du cailloutis, qui recouvre les schistes cristallins dans la partie orientale de la mine. Dans la partie occidentale de la même mine à ces schistes cristallins vient s'adosser une masse argileuse, qu'on suppose appartenir à l'oligocène, et qui renferme le minérai de manganèse.

Au dessus de la couche renfermant les ossements se trouvait une masse sableuse (à peu près 5 mt. d'épaisseur), dans la partie inférieure de laquelle, dans une couche argilo-sableuse (jaune-verdâtre), on a rencontré beaucoup de fossiles *sarmatiques* typiques: *Mactra Fabreana* d'Orb., *Cardium obsoletum* Eichw., *Ervilia podolica* Eichw., *Solen subfragilis* Eichw., *Donax lucidus* Eichw., *Trochus pictus* Eichw., *Buccinum duplicatum* Eichw., *Bulla Lajonkaireana* Bast. etc. (ce sont presque exclusivement les formes des couches à Cerithes du Bassin de Vienne). C'est cette argile sableuse qui remplissait toutes les parties creuses des os.

D'après le relief des schistes cristallins, ainsi que d'après les conditions du gisement de ces ossements et de leur mode de conservation,

on peut supposer que dans l'intervalle entre les dépôts d'argile (supposée oligocène) et de sables sarmatiques des ilôts de terre ferme ont existé dans cette localité.

Je dois signaler que ces restes fossiles de Rhinocéros présentaient un tas de débris, dans lesquels on ne pouvait distinguer au premier abord que les os suivants: la partie inférieure d'un humérus, le bout supérieur d'un cubitus, les deux bouts d'un radius, un morceau de la mandibule et quelques vertèbres mutilées; une seule molaire inférieure a été complète, deux autres cassées. Le reste n'était que des débris très cassés et dépareillés, et il m'a fallu mettre beaucoup de temps pour arriver à arranger ces débris et leur trouver, en grande partie au moins, leur place comme diverses parties du squelette.

Après ce travail, je suis arrivée à posséder un *humérus* et un *radius* presque complets; la partie supérieure du *cubitus* n'a pas trouvé son prolongement; un morceau de la *mandibule droite* a été complété en partie et la *mandibule gauche* aussi ramassée et recollée (en partie). J'ai trouvé parmi ces restes un morceau de la partie antérieure de la mâchoire inférieure; enfin j'ai recollé cinq *vertèbres cervicales*, qui sont devenues déterminables et quelques morceaux des *incisives inférieures*, qui ont été complètement écrasées (presque en miettes).

C'est donc ces restes de Rhinocéros, si incomplets, que j'ai à ma disposition pour déterminer l'espèce, trouvée dans les environs de Kriwoi Rog.

Les cavités de ces os ont été remplis par l'argile sableuse avec débris de coquilles, très difficiles à déterminer, à cause de leur mauvais état de conservation. Il eut fallu connaître ces coquilles en perfection pour oser les déterminer. C'est pourquoi je me suis adressée à Mr. Al. P. Ivanoff, qui a étudié les couches sarmatiques de la partie méridionale de Podolie[1]). Il a eu la complaisance de trouver et de déterminer les restes de: *Tapes gregarea*, *Cardium* du groupe *obsoletum* et *Gervillia* sp. caractéristiques pour le *sarmatique inférieur* du gouv. de Podolsk et de Bessarabie.

En m'adressant à la littérature sur les *Rhinoceridae* que j'ai déjà eu l'occasion d'étudier avec assez de détails en 1892, je fus convaincue une fois de plus, combien elle est pauvre en figures d'ossements de squelette;

---

[1]) *A. P. Ivanoff.* Les données paléontologiques pour la subdivision verticale des dépôts sarmatiques dans la partie méridionale de Podolie. 1893 (en russe).

ce sont presque toujours les débris de crânes et les dents qu'on figure en ne mentionnant, qu'en passant, „qu'avec telles ou telles dents les os ont été trouvés". Même dans le grand travail de Mr. Osborn sur les Rhinoceridae, 1898, nous ne trouvons à notre regret pas un seul os figuré, et la comparaison si intéressante que fait l'auteur en passant en revue les nombreuses espèces de Rhinocéros est toute basée sur les caractères des dents et des crânes, qui sont figurés en grande abondance.

Je mentionne cet ouvrage comme le plus capital de ceux qui ont paru depuis 1892, quand j'ai eu l'occassion de parler sur ce sujet.

C'est plutôt chez les anciens paléontologues qu'on trouve figurés les diverses parties de squelette; ces savants n'étant pas gâtés par l'abondance de matériaux décrits, attachaient une importance même aux débris minimes de l'animal et en les décrivant et les figurant, ils les mettaient, pour ainsi dire, à la disposition de tous ceux, qui voudraient en faire plus tard une étude comparative.

Parmi les ouvrages classiques contemporains c'est certe à „l'Attique" et au „Mont Leberon" de l'éminent paléontologue, Mr. le professeur Albert Gaudry, qu'on doit s'adresser, et on y trouve un grand nombre d'ossements décrits par l'illustre savant et merveilleusement dessinés par Mr. Formant.

Rhinoceros tetradactylus Lart.

(= Rhinoceros incisivus, Blainv.)

Aceratherium incisivum Kaup. (Forme très rapprochée).

Pl. XI, fig. 1—12.

Une grande partie de paléontologues sont arrivés à considérer *Rhinoceros tetradactylus* Lart. et *Aceratherium incisivum Kaup* comme appartenant à la même espèce, et quoique la première d'entre elles, trouvée à Sansan par Lartet, mériterait la priorité, mais ce nom étant donné à une forme non décrite en détail et non figurée a dû céder sa place à la deuxième, trouvée et décrite par Kaup pour la première fois dans le grand duché de Hesse, à Eppelsheim. Et si je place le premier nom à la tête de cette description, c'est parce que je suis forcée d'identifier mes restes fossiles de Rhinocéros, avec ceux trouvés à Sansan, et à Göriach (miocène moyen), en indiquant quelques différences entre

l'*Aceratherium incisivum* d'Eppelsheim, du Mont Leberon etc. (miocène supérieur).

Parmi les figures données par les divers savants pour les ossements de l'*Ac. incisivum* je me suis arrêtée sur celles données par Blainville pour les formes trouvées à Sansan. Elles représentent précisément les mêmes os, qui sont en notre disposition et qui proviennent du gouv. de Kherson. Se sont: l'humérus, le radius, le cubitus, et les mandibules; ces dessins conviennent le mieux à nos échantillons.

Humerus. (Pl. XI. fig. 1, 1a).

Blainville. Ostéographie. Genre Rhinocéros. Pl. X. *Rh. incisivus.* Sansan (Gers). Humérus. (Petit exemplaire).

La longueur de notre échantillon est de 375 mm. depuis l'extrémité du trochanter (*tr.*) jusqu'à la base du condyle externe (*c. e.*).

La largeur est de 92 mm. entre la base de la crête deltoïde (*c. d.*) et le côté externe de l'os. Ces dimensions, ainsi que le rapport entre la longueur et la largeur de cet os, correspondent parfaitement au dessin de Blainville. La forme de la troclée (*tro.*) dans notre échantillon est un peu plus découpée, et la crête deltoïde un peu moins saillante. Les autres caractères tels que: la forme d'épicondyle (*ep*), la position de la crête deltoïde, et surtout la forme du trochanter et la profondeur de la gouttière bicipale (*g. b.*) sont absolument les mêmes. A notre grand regret la partie saillante du trochin (*tn.*) est cassée sur le dit échantillon de Sansan, mais la proéminance de sa partie inférieure indique sa forme et rappele ce que nous avons sur notre humérus. Un autre dessin de Blainville, qui est à côté, représente la partie supérieure d'humerus bien différente de celui que nous comparons avec le nôtre et ne doit pas être confondu.

Comme humérus, qui est très rapproché du nôtre, mais qui ne peut pas lui être cependant identifié, peut être indiqué celui de l'*Aceratherium incisivum* du Mont Leberon[1]).

La principale et la grande ressemblance réside dans la partie supérieure de deux échantillons, c'est la même forme de trochanter, de la gouttière bicépale et de trochin.

La différence est dans la crête deltoïde plus proéminente, et surtout dans l'épicondyle se prolongeant beaucoup plus à l'extérieur dans la forme du Mont Leberon. Les proportions de la longueur à la largeur sont pres-

---

[1]) *M. Alb. Gaudry.* M-t Leberon. Pl. V, fig. 1.

que les mêmes. Je ne vais pas indiquer les différences entre notre humérus et celui de *Rh. Schleiermacheri* ou de *Rh. pachygnatus* — leurs formes étant toutes différentes. Mais je veux mentionner le même os chez *Rh. etruscus* de val d'Arno, qui d'après le dessin donné par Mr. Sacco[1]) présente beaucoup de ressemblance avec le nôtre se distinguant dans sa partie supérieure qui est comparativement plus large.

Radius. (Pl. XI. fig. 2).

Blainville l. c. Pl. X. *Rh. incisivus* Sansan. Radius (petit exemplaire).

La longueur de notre échantillon est de 315 mm., mésurée sur le milieu; la largeur du bout supérieur—76 mm., du bout inférieur, dans sa partie la plus large, 76 mm.

La figure donnée par Blainville présente les mêmes dimensions et les mêmes rapports, et ce n'est que la partie inférieure de l'os qui est plus large de 4 mm., ce qui peut dépendre de la tubérosité inférieure un peu usée sur notre échantillon. Nous n'avons qu'à regretter de n'avoir pas chez Blainville les dessins des surfaces articulaires de cet os pour nous assurer encore plus de l'identité de ces deux formes.

Je ne connais pas d'autre radius figuré de *Rhinoceros incisivus* de Sansan pour pouvoir comparer avec le nôtre. Quant aux mêmes os d'autres formes rapprochées, c'est peut être le *Rhinoceros de Steinheim* Jäger et le *Rhinoc. minutus* Cuv.[1]) qui pourraient être rapprochés; mais nous n'avons que leurs parties supérieures figurées, ce qui n'est pas suffisant pour permettre de nous prononcer sur leur grande ressemblance. Le radius du *Rhinoceros Schleiermacheri* est de beaucoup plus épais, ainsi que celui du *Rhinoceros aurelianensis.*

Cubitus. (Pl. XI, fig. 3).

Blainville id. Pl. X. *Rh. incisivus.* Sansan. Nous n'avons pour cet os que sa partie supérieure l'olécrâne (*ol.*), avec son crochet postérieur (*c. p.*), son bec (*b.*), et sa cavité sigmoïde (*c. s.*) bien conservés. Ces parties, comparées à celles de l'échantillon de Blaniville (Sansan), présentent une ressemblance dans la forme du bec, de la cavité sigmoïde et une différence du sommet d'olécrâne, qui est plus arrondi, et encore

---

[1]) *Federico Sacco.* Le Rhinoceros de Dusino. Lyon. 1895. Pl. IV, f. 9, 10.
[2]) *Jäger.* Fossilen Säugethiere Würtembergs. 18. 39. Pl. II, f. 29.
[3]) *G. Cuvier.* Ossements fossiles. Pl. 53, f. 2. Tome 1.

peut-être cette différence dépend-elle de l'absence du crochet postérieu cassé.

La hauteur depuis le sommet jusqu'au bord inférieur de la cavité sigmoïde est dans notre échantillon de 120 mm., la largeur du même bord jusqu'à la limite postérieure de l'os—55 mm. Les dimensions du même os de Sansan sont plus grandes: 150 mm. et 75 mm. Le même os du Mont Leberon (l. c. fig. 2) se distingue surtout par le bec moins incliné en avant et par la cavité sigmoïde moins profonde. Les dimensions ne sont qu'un peu plus grandes que chez le nôtre: 125 et 60. Le sommet de l'olécrâne, où s'attachent les muscles, est plus développé (100 mm.) que dans notre forme (80 mm.).

Le même os chez *Rh. Schleiermacheri* du Mont Leberon est de beaucoup plus épais; ainsi que celui du *Rh. aurelianensis*. Je me suis arrêtée, peut-être, un peu longuement sur les détails de ces trois os, mais comme ils s'adaptent bien entre eux pour former le bras d'un Rhinocéros, ne laissant aucun doute sur leur appartenance au même individu, il me semblait utile de ne pas me borner à une simple indication de leur trouvaille. D'après ce membre antérieur nous pouvons nous faire une idée sur l'animal, auquel il a appartenu et qui devait être d'une taille moyenne avec des membres plutôt grèles que trapus.

Les *vertèbres*, plus ou moins bien conservées, sont: l'atlas et quatre autres vertèbres cervicales; les trois vertèbres dorsales sont dans un très mauvais état de conservation.

L'*atlas* (Pl. XI, fig. 4) peut être le mieux comparé avec celui de *Rh. incisivus* d'Eppelsheim, figuré chez Blainville (l. cit. Pl. V.), les dimensions étant presque les mêmes, et les deuxièmes trous pour les nerfs et les vaisseaux s'étant ouverts pour former des échancrures profondes (*e.*). Mais le dessin de Blainville n'étant que chématique, et notre échantillon n'étant pas bien complet, il est impossible de les identifier, mais grâce aux rapports de dimensions, et à la forme générale des deux, on peut signaler leur ressemblance plus que la ressemblance entre notre forme et toute autre connue dans la littérature.

L'espace entre les ailes est de 160 mm.
La hauteur de la vertèbre—de 80 mm. } dans les deux cas..

Parmi les autres vertèbres cervicales, c'est la sixième, ou peut être la cinquème qui est le mieux conservée et je la figure (Pl. XI. fig. 5) pour montrer sa surface antérieure. Certes, on ne pourrait tenter la détermination d'espèce à l'aide de cette vertèbre, et je la place avec les autres

restes de notre Rhinocéros rien qu'à cause du fait qu'elle a été trouvée avec eux et a appartenu, évidemment, au même individu. Par ses dimensions et sa forme elle se rapproche le plus de celle du Rhinocéros de Java; parmi les formes fossiles figurées, je ne connais rien qui pourrait lui être identifié; la dite vertèbre de *Rh. incisivus* n'est pas connue. Je ne figure pas les autres vertèbres cervicales et les débris de quelques vertèbres dorsales, ainsi que quelques morceaux de côtes trouvées ensemble, ces restes étant très mal conservés et ne pouvant rien ajouter à la connaissance de l'espèce.

C'est tout ce que nous avons pour les ossements du squelette, les autres restes appartiennent aux mandibules du même animal.

La mandibule (Pl. XI. fig. 6, 7, 8) est représentée par deux morceaux des côtés différents et un morceau de la partie antérieure; tous ils ont été trouvés avec les os qui viennent d'être décrits.

Les deux moitiés ont été rassemblées littéralement des débris, et celle du côté *droit* (fig. 7) ne présente que le côté externe, seul, d'os, dépourvu de dents et de son côté interne. Pourtant cette pièce, d'une si mauvaise conservation, nous est utile pour nous faire une idée sur la forme du talon de la mandibule—partie postérieure arrondie, où la branche horizontale de la mandibule passe dans sa branche montante. Je figure cet échantillon pour montrer cette partie de la mandibule, qui manque sur sa moitié gauche, cassée (fig. 6). Cette dernière est représentée par un morceau, renfermant les racines des trois molaires, et l'alvéole pour les racines de la dernière prémolaire. Le reste est cassé, mais on voit passer sous les racines des dents le canal pour les nerfs et les vaisseaux sanguins, qui vient au jour sur le bord cassé, derrière la dernière molaire (*c.*).

La longueur de la partie de l'os renfermant les quatre dents est de 155 mm. La hauteur entre les racines de la m_2 et m_3 est de 65 mm. Ces dimensions répètent celles de la mandibule de l'*Aceratherium incisivum*, figurée par A. Hofmann (Pl. X, fig. 6) et provenant de Göriach, et celle figurée par Kaup [1]), avec lesquelles nos deux branches ont une ressemblance, qui touche leur forme générale.

Nous avons encore un morceau de la partie antérieure de cette mandibule avec les alvéoles pour les grandes *incisives* (Pl. XI. fig. 8), avec son échancrure du bord postérieur (*e*), marquant ses limites; tandis

[1]) *Hofmann.* Fauna von Göriach. *Kaup.* Fossiles de Darmstadt.

que le bord antérieur est cassé, ce qui ne nous permet pas d'indiquer la longeur de cette partie de la mandibule. Mais nous pouvons bien indiquer l'existence de très fortes incisives, le diamètre de ces alvéoles étant de 33 mm., dimensions que nous trouvons dans les figures de Mr. Hofmann et Kaup (l. cit.). La longueur de ces débris d'alvéoles est de 90 mm., mais, comme nous venons de dire, elles n'ont ici ni commencement, ni fin, étant cassés des deux bouts. Cependant nous avons quelques petits morceaux de ces incisives qui, recollées, nous donnent des morceaux (Pl. XI. fig. 9) de 10 cm, dont 6 cm. appartiennent à la racine (cassée) et 4 cm. au commencement de la couronne, qui n'a pas encore commencé à s'amincir. Or, leurs dimensions ont dû être très significatives.

Outre ces grandes incisives inférieures, nous avons encore une toute petite dent, prise dans un morceau d'os (Pl. XI, fig. 10). Nous ne voyons pas figurées ces dents — *petites incisives* inférieures — ni chez Hofmann, ni chez Kaup; quoique dans le dessin de ce dernier savant on voie leur place, et l'auteur indique leur existence. Mais nous les trouvons figurées chez Blainville (l. cit Pl. XII) dans la mandibule de *Rh. incisivus* d'Eppelsheim et nous les trouvons encore citées chez Mr. Filhol pour le *Rh. incisivus* de Sansan (Mammifères de Sansan, p. 201).

On voit sur notre dessin, que cette petite dent, longue de 4 cm., est recourbée et s'amincit en arrière. Sa moitié antérieure est recouverte d'émail. L'épaisseur de sa partie antérieure (sur son milieu) est de 5 mm.

Il ne nous reste à dire que quelques mots sur les molaires inférieures.

Nous avons: une *deuxième molaire* gauche (m_2) complète, la même dent cassée du côté droit et une troisième prémolaire (p_3) aussi cassée.

La *deuxième molaire* gauche (Pl. XI, fig. 11, 11a) est une belle dent—longue de 32 mm., large de 20 mm., haute (sur son côté externe) de 30 mm. Elle a son croissant postérieur faiblement recourbé dans sa partie externe; son croissant antérieur formant presque un angle droit dans le point de la réunion de sa branche longitudinale avec la branche transversale.

Le bourrelet manque; il n'y a qu'un faible pli oblique d'émail sur son côté antérieur. Par ses dimensions cette dent est un peu plus petite que celles de Göriach (Hofmann, l. c. Pl. X, fig. 6) et d'Eppelsheim (Kaup, l. c. Pl. XIV, fig. 9). Blainville n'indique pas les dimensions de sa figure (Pl. XII) de la mandibule d'Eppelsheim. Les dimensions moindres

de notre dent, comparativement à celles de Kaup, confirment son appartenance à *Rhin. incisivus* de Sansan, auquel nous avons rapporté les ossements décrits.

La p_3 (Pl. XI, fig. 12) correspond par ses dimensions à la m_2 et par sa forme à la même dent figurée par Hofmann et par Kaup (l. c.).

Elle a 26 mm. de longueur, 15 mm. d'épaisseur et 25 mm. de hauteur, jusqu'à la base de la racine.

Comme résumé de tout ce qui vient d'être décrit, je suppose, que les dits restes fossiles de Rhinocéros ont appartenu au même individu, qui peut être rapporté au *Rhinoceros tetradactylus* Lart. (*Rh. incisivus* Bl.) de Sansan, forme très rapprochée de l'*Aceratherium incisivum* Kaup. Le crâne manquant, je ne puis certifier la présence ou l'absence de cornes nasaux et quoique Blainville attribue au *Rhin. incisivus de Sansan*, dont il donne les figures, *deux cornes,* il n'a donné aucun dessin de crâne pour appuyer son idée.

Peut-être trouvera-t-on, que les restes fossiles, qui sont à ma disposition ne sont pas suffisants pour la déduction, que je viens de faire. Mais je tenais de figurer et de décrire ces restes en faisant cette déduction, principalement parce que presque tous ces os correspondent aux figures données par Blainville pour la forme de Sansan, d'une localité célèbre comme horizon déterminé pour les formes du miocène moyen, auxquelles doit appartenir aussi notre *Rhinoceros*. L'*Areratherium incisivum* Hofm. de Göriach vient aussi des horizons du miocène correspondant à celui de Sansan.

La même espèce provenant du Mont Leberon et d'Eppelsheim est plus robuste, plus grande, conservant les mêmes caractères typiques.

Jusqu'à présent nous avons connu le *Rhinoceros incisivus* Kaup dans le *pliocène* de la Russie [1]), et il n'a été représenté que par quelques molaires supérieures isolées.

№ 2. Les restes fossiles (5 morceaux), placés dans le groupe № 2 et désignés comme appartenant „à un petit Artiodactyle", ont été reçus en 1898 de Mr. l'ingénieur I. I. Pavlow, directeur des recherches de la Société de Briansk, faites aux environs de *Kriwoi Rog* (gouv. de

---

[1]) *Marie Pavlow.* Les Rhinoceridae de la Russie, 1892. Pl. III, fig. 2.
P. Wenioukow. La faune du pliocène inférieur. 1901. Pl. I, fig. 1—2 (en russe).

Kherson). D'après les indications de Mr. Pavlow „ces restes fossiles ont été trouvés *au dessous des calcaires tertiaires*, dans les cailloutis, recouvrant immédiatement les talcs-schistes".

Le puits de sondage de la Société de Briansk, dans lequel a été faite cette trouvaille, a été creusé dans la steppe, au sud du chemin de fer Ekaterinenskaya, à peu près à 2 klm. au S.O. du pont sur la rivière Inguletz. L'épaisseur des couches atteint ici 40 m. et plus. L'âge géologique des couches, dans lesquelles ces restes fossiles ont été trouvés, ne peut être *plus jeune que le sarmatique*, car c'est à ce dépôt qu'appartient le calcaire, qui est développé dans cette localité".

Les cinq petites pièces en question ont elles-mêmes l'aspect des de cailloux poreux, mais assez durs. Parmi elles nous voyons une dent très bien conservée d'un *Artiodactyle* ancien; c'est une molaire supérieure, de 10 mm. (m^1 ou m^2) d'un petit *Palaeomeryx* ou d'une forme qui lui est rapprochée [1]). Son aspect général et sa couleur, ainsi que ceux des quatres autres morceaux d'os trouvés ensemble, rappellent beaucoup les ossements des Phosphorites du Quercy.

La description détaillée ainsi que les dessins de cette dent et d'autres pièces seront donnés dans peu de temps, dans un article qui est en voie de préparation, avec quelques autres ossements que j'étudie.

Il est évident, que c'est d'après cette dent que les autres débris fossiles, qui l'ont accompagnée, ont été rapportés à un Artiodactyle. Mais, en étudiant ces restes, je suis arrivée à de tout autres déterminations.

D'abord nous avons un bout inférieur d'un métacarpien, ou métatarsien médian d'un Carnivore (? *Amphicyon minor* [2]), chez le quel la partie inférieure très arrondie de cet os est caractèrisée par des petites proéminences sur ses deux cotés. Certes, il est difficile d'indiquer strictement le genre et l'espèce auxquels a appartenu ce petit bout d'os, mais il est évident que c'est une partie de membre d'un Carnivore et non d'un Artiodactyle, pour lequel il serait trop symétrique; en d'autres termes les bouts inférieures de ces os se distinguent chez les Artiodactyles par leurs surfaces latérales diverses, les deux metacarpiens et métatarsiens (III et IV) étant développés également et leurs surfaces internes se touchant presque.

Le troisième morceau d'os de cette localité est un débris encore moins

---

1) *M. Schlosser.* Säugeth. v. Braunkohlen. fig. 1. 2.

2) *Blainville.* G. Subursus. Pl. XVI.

complet, mais malgré cela il a conservé quelques traits caractéristiques, qui permettent de le rapporter à la partie supérieure d'un *metacarpien III* d'une forme chevaline—*Hipparion* ou *Protohippus*. La ressemblance avec la même partie d'os d'*Hipparion* consiste dans la forme de son côté antérieur, ainsi que dans la position de la facette unciforme, qui s'est conservée sur notre échantillon. Par ses dimensions cette forme a dû avoir les dimensions de l'*Hipparion minus* M. Pavl. ou de *Protohippus* Cope [1]), qui sont beaucoup plus petits que l'*Hipparion gracile*.

Chez l'*Anchitherium* la facette unciformienne est plus inclinée, et son angle avec la facette pour l'os magnum est plus obtus.

Le quatrième morceau de la collection peut être rapporté à la partie inférieure du métacarpien III d'un *Hipparion* plus grand.

Enfin le cinquième morceau est absolument indéterminable.

Nous voyons d'après cette description d'ossements du № 2, que nous avons affaire à des débris très minimes, qui peuvent être rapportés: 1) provisoirement au *Paleomeryx*. 2) à l'*Amphicyon minor* et 3) à l'*Hipparion* ou au *Protohippus*.

Le mode de conservation de ces restes fossiles, ainsi que les conditions de leur trouvaille dans les cailloutis, nous permettent d'exprimer l'idée, qu'ils se sont trouvés remaniés dans ces dépôts et qu'ils ont été apportés des depôts miocènes d'une autre localité. La position stratigraphique des cailloutis, renfermant ces ossements et étant recouverts par des calcaires sarmatiques, ne contredit pas cette supposition.

№ 3. Une molaire inférieure d'un *Rhinocéros* a été reçu de Mr. Alexeev, d'après lequel „elle a été trouvée dans le *calcaire* de la mine de Mr. Kopilew, dans le district d'Alexandria.

„Dans cette mine, outrele calcaire *sarmatique* (et les traces de l'argile sableuse, qui le recouvre) on voit une masse assez épaisse de sables au dessous des calcaires. On ne connaît pas dans laquelle de ces couches a été trouvée cette dent".

C'est une dernière molaire inférieure droite, jeune encore et très peu usée. Elle est longue de 52 mm., large de 23 mm. (sur le milieu) et haute de 60 mm. (à l'extérieur au milieu).

---

[1]) *M. Pavlow.* Hipparion de la Russie. 1890. Pl. VII, fig. 12.
Edw. Cope. The Perissodactyla. 1888, fig. 39.
W. B. Scott. The Mammalia of Deep River. Pl. II, fig. 17. 1893.

D'après la grande hauteur de sa couronne, cette dent ne peut être rapportée qu'au *Rhinoceros tichorhinus* et c'est à cette forme encore que correspond le croissant antérieur de la dent, dont les deux bouts arrivent jusqu'à la limite interne de la mandibule. Le bout antérieur du croissant postérieur se termine sur le côté postérieur du croissant antérieur. Voir: Blainville l. c. Pl. XIII. Nordmann Pl. XIX. f. 4, 5 [1]).

Il est évident que cette dent n'a pu provenir ni du calcaire sarmatique, ni du sable qui est au dessous de ce calcaire, *Rhinoceros tichorhinus* étant une forme posttertiaire.

№ 4. „Deux morceaux d'os provenant de la mine méridionale de la Société de la Nouvelle Russie (ci-devant des frères Lichmann), district d'Alexandria, à deux kilomètres vers SW de la station *Kriwoi Rog*. Ils ont été trouvés à la profondeur de 9 mt. à peu près, dans une lentille de l'argile blanche verdâtre, se trouvant dans le calcaire argileux (probablement d'âge sarmatique)".

Je n'ai pas pu déterminer ces deux débris d'os, ne présentant rien de caractèristique. On peut supposer, qu'ils ont appartenu à un grand mammifère.

№ 5. „Des grands fragments d'os de membres, des vertébres etc. (avec des dents de cheval) ont été reçus de steiger Mr. Roussky.

Ils ont été trouvés dans les divers endroits des mines de Mr. Kopilew № 3, se trouvant dans la partie occidentale de *Kriwoi Rog,* à un demi-kilomètre au N de l'embouchure du vallon Kandybino (district d'Alexandria).

Les os ont été dispersés et se trouvaient (peut-être à l'état remanié) dans le limon loessoïde *pleistocène,* adossé contre la berge des schistes, formant la bande minière de Tarapak".

D'après le mode de conservation et la roche adhérente on voit, que ces débris osseux ont été conservés dans le loes. Ils appartiennent au *Bos* et à l'*Equus*. Le *Bos* est réprésenté par deux *humerus*, dépourvus de leur bouts supérieurs, d'un *tibia*, aussi incomplet, d'un morceau de canon et d'une falange ungualle; ces deux derniers os sont d'un autre mode de conservation, et évidemment ils ont appartenu à un animal plus petit que le précédent qui est très grand, et égale par ses dimensions au *Bos primigenius* décrit par Nordmann et provenant des environs d'Odessa, l. cit. Pl. XVI, f. 1. Les *deux vertèbres cervicales* (l'axis

[1]) *Nordmann.* Palaeontologie Sudrusslands.

et la 3-me vertèbre) appartiennent aussi à la grande espèce trouvée par Nordmann (l. c. Pl. XVII, f. 3) près de Nerubay (environ d'Odessa).

Les restes du cheval sont représentés pas un bout inférieur du métacarpien III, large de 5 cm., et de quelques dents: trois molaires inférieures 3 incisives et 2 molaires supérieures (cassées). Les os d'après leur mode de conservation ressemblent au canon et à la falange — mentionnés de Bos. Les dents d'*Equus* peuvent être rapportées à l'*Equus fossilis* (les molaires inférieures), qui se distinguent d'*Equus caballus* par leur feuillets peu enfoncés au milieu et par un grand développement des *marks*, surtout postérieures [1]).

№ 6. „Quelques débris d'os de membres trouvés dans le limon loessoïde (posttertiaire) dans les ravins d'Inguletz, à $^1/_2$ kilm. de Tarapak, presque dans les mêmes conditions que les précédents".

J'ai recollé quelques débris et j'ai eu un radius de *Bos*, très incomplet, mais qui, d'après ses dimensions et son état de conservation correspond parfaitement au même os du Bos du groupe précédent № 5. Les deux autres débris d'os ne disent rien.

№ 7. „Une dent de cheval trouvée il y a cinq ans dans le limon posttertiaire, qui recouvre les schistes cristallins de la bande minière de Tarapak, dans la mine № 1 de Mr. Kapylow „à deux kilomètres au N de l'entrée du vallon Kandybino". C'est une molaire supérieure d'*Equus caballus*, qui n'a même pas l'apparence d'être fossile.

№ 8. „Petits débris d'os, trouvés à $^1/_2$ kilm. au N dans le limon sableux, qui est au dessous du limon loessoïde dans l'angle NE de la mine de la Société de Briansk (sur la même bande minière de Tarapak). L'âge du limon sableux n'est pas certain; il peut être pliocène ou posttertiaire; la dernière supposition semble être plus juste".

Après avoir recollé ces débris j'ai eu une partie d'un métacarpien d'*Equus*. Le mode de conservation de ces débris est le même que les restes fossiles posttertiaires des groupes № 5 et № 6.

№ 9. „Un débris d'os, provenant de la carrière de *Pitchougino*, se trouvant dans le vallon Kroutaya à l'ouest de la station du même nom (district de Verchnédneprovsk, gouv. d'Ekaterinoslav); a été reçu en 1900 de la part du directeur de la carrière. Il provient de la partie inférieure de la couche sableuse, dont l'âge n'est pas bien déterminé.

---

1) *Rütimeyer*. Pferde. Pl. IV, f. 42. *Nordmann* l. c. Pl. XII. *Jäger*. Würtemberg. Pl. XVI, f. 2—3.

Mr. Domger en 1883 et Mr. Kontkevitch en 1887 ont rapporté ces couches au *pliocène*, et Mr. Sokolow, en 1888, au *miocène supérieur;* il paraît que la dernière opinion est plus vraisemblable. Dans le dernier article de 1891—(47 feuille) Mr. Sokolow a soutenu son opinion, mais avec moins de décision".

C'est un morceau d'os difficile à déterminer; mais je suppose d'après les dimensions et la forme que c'est un débris du bassin, peut-être d'un Mastodon sp. qui a éte déjà trouvé dans cette localité.

Résumé. Après avoir étudié la collection d'ossements, provenant de diverses mines des environs de *Kriwoi Rog*, je puis constater que la principale trouvaille consiste dans les ossements du *Rhinoceros incisivus* Bl., trouvé en place dans le *sarmatique inférieur*. Cette forme est connue en Europe dans les dépôts du miocène moyen (Sansan, Göriach). Elle est très rapprochée du *Rhinoceros incisivus* Kaup—des depôts un peu plus jeunes.

Les débris minimes d'un *Artiodactyle (Palaeomeryx)*, d'un *Carnivore* et d'*Hipparion* ont été remaniés et apportés dans les dépôts, où ils ont été trouvés; ils ont dû appartenir aux formes connues dans le miocène.

Les autres restes appartiennent aux formes posttertiaires: *Equus fossilis*, *Bos primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*.

Enfin il y a une dent d'*Equus caballus* vivant, et quelques morceaux d'os, qui ne peuvent pas être déterminés, à cause de leur mauvais état de conservation.

Après cette description il ne me reste qu'à exprimer ma reconnaissance à Mr. Mikhalsky pour la complaisance avec laquelle il a mis ces trouvailles à ma disposition pour les étudier.

1901. 21 Septembre.

Explication des figures.

Pl. XI.

Rhinoceros tetradactylus Lart. (*Rhin. incisivus* Blainv.)

Fig. 1. Ia. Humerus.
„ 2. Radius.
„ 3. Partie supérieure du cubitus.

Fig. 4. Atlas.
„ 5. 5 ou 6 vertèbre cervicale.
„ 6. Moitié gauche de la mandibule.
„ 7. „ droite „ „
„ 8. Partie antérieure „ „
„ 9. Morceaux de la canine inférieure.
„ 10. Petite incisive.
„ 11. IIa. Molaire inférieure (m_2).
„ 12. Prémolaire (pr_3).

Les fig. 1—5 sont faites en $^1/_5$ gr. n., 6—10 = $^1/_2$ gr. n. 11—12 gr. n.

Les originaux ont été renvoyés à Mr. Michalsky, à St.-Pétersbourg, dans le Comité géologique.

Liste de travaux cités dans l'ouvrage.

De Blainville. Ostéographie.

Edward Cope. The Perissodactyla. Amer. Naturalist. 1881, 1887.

G. Cuvier. Ossements fossiles. 1836.

H. Filhol. Les phosphorites du Quercy. 1877. id. Mammifères fossiles de Sansan. 1891.

Albert Gaudry. Animaux fossiles du Mont Leberon. 1873.

A. Hofmann. Fauna von Göriach. Abhandlung der K. K. Geologisch. Reichsanstalt. Bd. XV. Heft. 6. 1893. Wien.

G. F. Jäger. Die fossilen Säugethiere Würtembergs. 1839.

A. P. Ivanow. Les données paléontologiques pour la subdivision verticale des dépôts sarmatiques dans la partie méridionale de Podolie. 1893 (en russe).

I. Kaup. Description d'ossements fossiles de Mammifères du musée de Darmstadt. (3-e cahier). 1834.

M. Lartet. Sur la colline de Sansan. 1859.

Al. Nordmann. Paläontologie Südrusslands. 1858.

Henri Osborn. The extinct Rhinoceroces. 1898. Mem. Americ. Museum.

Marie Pavlow. Etudes sur l'histoire paléontologique des ongulés. IV. Hipparion de la Russie. 1890. VI. Rhinoceridae de la Russie. 1892. Bull. de Moscou.

L. Rütimeyer. Beiträge zur Kenntniss der fossilen Pferde. 1863.

Federico Sacco. Le Rhinoceros de Dussino. Lyon. 1895.

Max Schlosser. Zur Kenntniss der Säugethierfauna der böhm. Braunkohlenformation. 1901. Praga.

W. B. Scott. The Mammalia of the Deep River Beds. Transact. Americ. Philos. Society. Vol. XVII. 1893.

P. Wenioukow. La faune du pliocène inférieur. 1901. (en russe).

Karl Zittel. Handbuch d. Paläontologie. 1893.

Zur Hydrachnidenfauna Central-Russlands.

Von *A. Croneberg.*

(Mit Taf. XII)

Das Material für den vorliegenden Beitrag lieferte mir zum grössten Theile ein Sommeraufenthalt im Gouvernement Tambow in der Nähe der Stadt Koslow; ein paar Arten stammen theils aus der Umgebung Moskaus, theils aus dem Gouv. Smolensk.

Die erstgenannte Localität befindet sich an den Ufern des Woronesch, eines Zuflusses des Don, bei der ersten Eisenbahnstation (Дмитріевка) der Bahn Koslow-Tambow. In dieser Gegeud ist der an sich unbedeutende Fluss durch Mühlenwehre gestaut und in einen mehrere Werst langen, stellenweise ziemlich breiten See verwandelt, in dem sich kaum eine Strömung wahrnehmen lässt. An den Ufern haben sich an vielen Stellen bereits ganz bedeutende Schilfdickichte gebildet, welche oft kleine Buchten umschliessen, die bei niederem Wasserstande z. Th. ihren Zusammenhang mit dem Flussbett verlieren können. Diese von verschiedenen Wasserpflanzen dicht erfüllten Becken waren meistens nur von der Flussseite aus im Boote erreichbar uud bildeten, da sonst die Umgegend an stehenden Gewässern ziemlich arm war, das Hauptziel meiner Ausflüge. Da die Localität in Bezug auf Hydrachniden meines Wissens noch nicht untersucht ist und ihre Fauna, trotz allgemeiner Aehnlichkeit mit derjenigen von Moskau [1]), einige Eigenthümlichkeiten bietet, so hielt ich ein Verzeichniss der beobachteten Arten nicht für überflüssig; von denen, die mir bei Moskau noch nicht vorgekommen, füge ich einige Abbildungen characteristischer Körpertheile bei.

---

[1]) Vergl. meinen Beitrag zur Hydrachnidenfauna der Umgegend von Moskau (Diese Zeitschrift, 1899, № 1).

1. Atax intermedius Koenike.

Ziemlich häufig in Anodonten, welche in grosser Anzahl im Woronesch vorkommen. Mitte Juli fand ich sehr grosse Exemplare von circa 1 mm. Länge.

2. Atax crassipes Müll.

In vereinzelten Exemplaren während des Juni und Juli.

3. Atax figuralis C. L. Koch.

(Fig. 1).

Atax figuralis Piersig, Deutschlands Hydrachniden, p. 57, Taf. IV, Fig. 6.

Von dieser seltenen Art fand ich am 2 August ein leider etwas beschädigtes Männchen (Palpus und Vorderbein einer Seite fehlten), welches indessen seine Beweglichkeit durchaus nicht eingebüsst hatte und in seinem Ansehen lebhaft an ein kleineres Exemplar von Atax crassipes erinnerte. Die Körperlänge betrug 0,7 mm., die Länge des letzten Beinpaares 1,8 mm. Der Umriss des Körpers war umgekehrt oval, ohne vorspringende Steissdrüsen am Hinterrande, die Farbe durchscheinend grünlich-gelb mit scharfen, schwärzlichen Leberflecken und hellgelbem Excretionsorgan. Von Atax crassipes unterscheidet sich die Art leicht durch den Bau der Palpen und die 5 Genitalnäpfe jederseits.

4. Cochleophorus spinipes Müll.

Ziemlich häufig.

5. Hydrochoreutes Krameri Piersig.

Einige Exemplare, Juni, Juli.

6. Curvipes longipalpis Krendowsky.

Diese bei Moskau nicht allzu häufige Art kam mir im Woronesch fast bei jedem Fange in beiden Geschlechtern ins Netz; gegen Anfang August wurde sie jedoch seltener.

7. Curvipes nodatus Müll.

Seltener als die vorige Art, während sie bei Moskau entschieden häufiger ist.

8. Curvipes rufus C. L. Koch.

Nur ein Weibchen von der bräunlich-grauen Varietät am 17. Juli. Nach Abtödtung mit heissem Wasser wurde die Färbung hellroth.

9. Curvipes rotundus Kramer.

Einige Exemplare im Juli.

10. Curvipes conglobatus C. L. Koch.

Sehr gewöhnlich.

11. Atractides spinipes C. L. Koch.

(Fig. 2).

Megapus spinipes. Neuman, Sveriges Hydr. p. 64, Tab. I, Fig. 4.
Atractides spinipes Piersig, Deutschl. Hydr. p. 186, Taf. XVIII, Fig. 45.

Drei Weibchen von 0,7—0,8 mm. und ein Männchen von 0,5 mm. im Juli und Anfang August. Atractides ovalis Koenike, welchen Piersig gleichfalls zu dieser Art zieht, zeigt eine ziemlich abweichende Form und Borstenausrüstung der Palpen (Nordamerikanische Hydrachniden, Abhandl. des naturw. Vereins in Bremen, Bd. XIII, p. 211, Taf. III, Fig. 58). Namentlich das 4-te Glied erscheint in der Mitte bauchig anfgetrieben; die beiden Borsten der Beugeseite sind verhältnissmässig viel länger und die proximale ven ihnen inserirt sich nicht auf einer winkelförmigen Erhöhung, wie dies auf Piersig's Abbildung angegeben, mit der meine Exemplare vollständig übereinstimmen; auch die starke Borste an der Innenseite desselben Gliedes ist bei Artractides ovalis viel länger und reicht bis an das Vorderende des Gliedes; feine Haare bedecken in grosser Anzahl fast die ganze Oberseite desselben, während sie bei Atractides spinipes in viel geringerer Zahl und nur auf der Höhe der Streckseite vorkommen.

12. **Hygrobates longipalpis** Herm.

Ziemlich selten.

13. **Limnesia histrionica** Herm.

Ein paar Exemplare im Juli.

14. **Limnesia maculata** Müll.

Ebenso häufig, wie bei Moskau.

15. **Oxus strigatus** Müll.

Ein einzelnes unentwickeltes Exemplar (Nymphe) am 4. Juli.

16. **Brachypoda versicolor** Müll.

Sehr häufig.

17. **Arrenurus globator** Müll.

Ebenso, wie bei Moskau, die einzige Art mit walzenförmig ausgezogenem Körperanhang bei den Männchen, und gleichfalls sehr häufig.

18. **Arrenurus tricuspidator** Bruz.

Von dieser bei Moskau seltenen Art sammelte ich im Woronesch während der letzten Hälfte des Juli und Anfang August zahlreiche Exemplare beiderlei Geschlechts; hier scheint sie ebenso häufig zu sein, wie um Moskau der Arr. Neumani, den ich in dieser Gegend kein einziges Mal angetroffen.

19. **Arrenurus Kjermanni** Neum.

Einige Männchen in der letzten Hälfte des Juli. Das hyaline Häutchen über dem Petiolus, von trapezförmiger Gestalt mit verschmälertem Hinterrande, habe ich auf meiner Zeichnung (Beitrag etc., Fig. 31 a) zu breit dargestellt; an Exemplaren aus dem Woronesch konnte ich mich auch überzeugen, dass die sog. Krummborsten an den Seiten des Petiolus nicht kürzer als dieser sind. In der Färbung und den übrigen Merkmalen stimmten sie vollkommen mit den moskauer Exemplaren überein.

20. Arrenurus maximus Piersig.

Das Vorkommen dieser Art bei Moskau konnte ich nur mit einiger Wahrscheinlichkeit behaupten (l. c. p. 22, Fig. 32). Im Woronesch fand ich während des Juli mehrere Männchen und ein Weibchen. Die Länge der ersteren betrug mit Petiolus circa 1,7 mm., die des Weibchens 1,6 mm. Die Farbe war roth mit deutlichem grünlichem Anflug auf den Extremitäten. Der Bau stimmte vollkommen mit der ausführlichen Beschreibung Piersig's überein, nur auf den Spitzen der beiden seitlichen Rückenhöcker konnte ich keine Spur von Borsten entdecken; auch der grünliche Ton der Extremitäten wird von Piersig nicht erwähnt.

21. Arrenurus claviger Koenike.

(Fig. 4).

Arrenurus claviger Koenike, Abh. naturw. Ver. Bremen, Bd. IX, p. 219.

Arrenurus claviger Koenike, Holsteinische Hydr. p. 223, Fig 4.

Arrenurus claviger Piersig, Deutschl. Hydr. p. 321, Taf. XXXIX, Fig. 104.

Ein Männchen am 21. Juli. Länge (mit Petiolus) beinahe 1 mm. Die Farbe war lebhaft ziegelroth, die Augen schwarz mit einem hellen Hofe um dieselben. Die Art ist leicht kenntlich an der Form des Petiolus, dessen verschmälerte Basis von einem ebenfalls sehr schmalen, aber mit langen und spitzen Seitenecken versehenen hyalinen Häutchen überdeckt wird; characteristisch sind auch die beiden Krummborsten, welche hinter dem Petiolus mit ihren gleichsam gespaltenen Spitzen beinahe zusammenstossen, sowie auch die gekrümmte Form des Spornes am 4 Gliede des letzten Fusses.

22. Arrenurus Bruzelii Koeniike.

(Fig. 5)

Arrenurus Bruzelii Piersig, Deutschl. Hydr. p. 328, Taf. XXXIX, Fig. 109.

Während des Juli und Anfang August traf ich diese Art in beiden Geschlechtern ziemlich häufig im Woronesch. Die Männchen hatten eine Länge von ungefähr 1 mm. (mit Petiolus), die Weibchen circa 1,1 mm.; die

Farbe war bei allen ein sattes Blaugrün mit dunklen Leberflecken. Piersig zieht gleichfalls Arr. albator Krendowsky (Труды Общ. исп. прир. при Харьковскомъ ун., т. XVIII, стр. 321, таб. VII, фиг. 13, 14) zu den Synonymen dieser Art, doch scheint es mir, dass wir es in diesem Falle, trotz einer unleugbaren Aehnlichkeit in der allgemeinen Erscheinung (auch die Färbung ist grün), mit einer anderen Form zu thun haben, denn in seiner Bestimmungstabelle sowie in der allerdings kurzen Beschreibung macht Krendowsky die ausdrückliche Angabe, dass auf dem Rücken des Thieres, an der Basis des caudalen Anhanges, ein nach vorn geneigter, mit doppelter zugeschärfter Spitze versehener Höcker sich befinde, was kaum mit Arr. Bruzelii zu vereinigen ist; eine Profilfigur giebt er leider nicht. Was ferner den Arr. emarginator Haller betrifft (Mitth. d. naturf. Gesellschaft in Bern, 1881, p. 43, Taf. II, Fig. 16), den Piersig ebenfalls auf Arr. Bruzelii bezieht, so giebt die Abbildung eine Ventralansicht des Männchens, die zwar eine grosse Aehnlichkeit mit Arr. Bruzelii zeigt, aber offenbar eine rothgefärbte Art darstellt, da Haller ja die colorirte Figur von Arr. emarginator Neuman (=Arr. Neumani Piersig) citirt. Aus demselben Grunde bleibt mir auch die Zugehörigkeit von Arr. emarginator Bruzelius (Beskrifn. öfver Hydr. p. 26) zu unserer Art zweifelhaft.

23. **Arrenurus Leuckarti** Piersig.

(Fig. 6).

Arrenurus Leuckarti Piersig, Deutschl. Hydr. p. 306, Taf. XXXV, Fig. 91.

Ein Männchen am 2. August. Die Länge betrug mit Petiolus 0,9 mm.; die Färbung war dunkel bläulich-grün mit rothen Augen und braunen Leberflecken, die Extremitäten gleichfalls blau-grün. Von Arr. maculator Müll., dem diese Art sehr nahe steht, lässt sie sich eigentlich nur durch die Länge der Borsten auf dem Doppelhöcker über dem hyalinen Häutchen, sowie durch die leicht nach aussen gebogenen Spitzen der Krummborsten am Petiolus unterscheiden (in Fig. 6b nicht dentlich genug angegeben).

24. **Arrenurus laevis** n. sp.

(Fig. 7.)

In Grösse (1 mm. mit Petiolus) und Färbung gleicht diese Art, von welcher ich am 17. Juli ein Männchen im Woronesch fand, den beiden

vorstehend erwähnten, unterscheidet sich aber sofort durch die Form des Vorderkörpers, der Seitenhörner des Anhanges und die Abwesenheit eines Rückenhöckers. Die Farbe des Körpers und der Extremitäten ist grünlich-blau, an den Rändern und Höckern des Anhanges heller grünlich; die Augen sind roth; auf dem Rücken schimmert das weissliche Excretionsorgan durch die Haut hindurch. Letztere zeigt die gewöhnliche grobkörnige Sculptur, welche nur an den Rändern des Anhanges und auf den Seitenhöckern in eine feinere Granulirung übergeht. Der Vordertheil des Körpers erscheint stark verbreitert, fast quadratisch mit abgerundeten Ecken, der Stirnrand ist breit und zeigt keine Andeutung einer Ausbuchtung zwischen den weit von einander abstehenden Augen; die Seitenränder verlaufen fast parallel. An dem Anhange bilden die Seitenhöcker kaum angedeutete, stumpf abgerundete Erhöhungen, zwischen welchen am Hinterrande sich ein kleiner Doppelhöcker mit zwei kurzen Borsten befindet. Das hyaline Häutchen über dem Petiolus ist schmal mit leicht bogig ausgeschnittenem Hinterrande und deutlichen Seitenecken; eigentlich durchsichtig sind nur der Rand und die erwähnten Ecken. Der Petiolus ist nach hinten verbreitet, seine Seitenränder fast gerade, der Hinterrand convex mit abgestumpften Ecken; von der Seite gesehen, erscheint der Petiolus an der Basis ziemlich hoch mit stark convexer Unterseite. Die Krummborsten sind nicht kürzer als der Petiolus. Das 4-te Glied des letzten Fusses ist von schlanker, etwas nach innen ausgebogener Gestalt, das distale Ende desselben erscheint kolbig verdickt, der Sporn kurz und nach innen gekrümmt; das 5-te Glied fällt durch seine verhältnissmässige Kürze auf.

25. **Diplodontus despiciens** Müll.

Ziemlich häufig während des Juli und August.

26. **Hydrachna globosa** De G.

Hydrachna globosa Piersig. Deutschl. Hydr. p. 455, Taf. XLII, Fig. 123.

Nicht selten vom Juli an. Die Vereinigung der beiden Kopfschilder vor dem medianen Augenfleck, die ich gelegentlich bei den moskauer Exemplaren beobachtete (l. c. Fig. 44b), fand ich hier kein einziges Mal vor. Die Bildung erinnert sehr an die von S. Thor bei H. uniscutata beschriebene (Bidr. til. Kundskab. om Norges Hydr., Archiv f. Math. og. Naturvid. Bd. XIX, 1896, p. 19, pl. I, fig. 3).

27. Hydrachna bi-nominata S. Thor.

(Fig. 8.)

? Hydrachna cruenta Krendowsky l. c. p. 343. Таб. VIII, фиг. 22.
Hydrachna bi-nominata Thor, Tredje Bidr. til Kundskab. om Norske Hydr., l. c. Bd. XXI, № 5, p. 18, pl. VII, Fig. 75—80.

In der Form des Kopfschildes steht diese Art jedenfalls der von Krendowsky als H. cruenta bezeichneten viel näher, als H. Schneideri Koen., welche ich (Beitrag p. 30) irrthümlich mit jener identificirte. Auch Hydrachna scutata Piersig (Deutschl. Hydr. p. 445, Taf. XLII, Fig. 125) hat einen ähnlichen Umriss des Kopfschildes, doch fehlen die Einbuchtungen nach aussen und hinten von den Augenkapseln, die bei H. bi-nominata je eine kleine Borste umschliessen; degegen findet sich bei H. scutata eine derartige Einbuchtung näher zum Hinterrande des Schildes; gemeinsam ist diesen Arten die annähernd fünfeckige Gestalt des Kopfschildes mit dem breiten Vorsprung zwischen den Augen.—Der Körper ist von kugeliger Form und 2,5—3 mm. Länge. Die Haut ist wie bei H. Schneideri und H. scutata von konischen Papillen bedeckt, die in der Umgebung der Hautporen kleiner und stumpfer erscheinen. Die weibliche Genitalplatte hat eine querovale Form mit kaum erkennbarer Einkerbung des Vorderrandes; der Hinterrand, unter welchem die Legescheide hervortritt, wird von den verlängerten und abgerundeten Innenecken der letzten Epimeren sehr bedeutend überragt. Bei den Männchen ist die Genitalplatte von birnförmiger Gestalt und sehr derjenigen von H. scutata ähnlich, nur überragt sie die Innenecken der letzten Epimeren nach hinten; der Vorderrand zeigt eine deutliche mediane Einkerbung und die die Genitalöffnung umfassenden Spitzen sind hinter derselben verschmolzen. Die Analöffnung liegt bei den Männchen in sehr geringer Entfernung von der Geschlechtsöffnung.— Im Woronesch nicht selten, Juli, August.

28. Limnochares holosericea Latr.

Einige Exemplare erhielt ich beim Aufwühlen des Schlammes um die Schilfwurzeln.

29. Eylais unisinuata n. sp.

(Fig. 9.)

Während der Monate Juni und Juli traf ich diese Art in vereinzelten Exemplaren im Woronesch und in benachbarten Tümpeln; zahlreicher erhielt ich sie aus dem Gouv. Smolensk (Gut Anossowo, unweit des Dnjepr). Die Länge der Thiere beträgt 3—4 mm. Die Augenkapseln werden durch eine kürze, aber breite Brücke in ihrer vorderen Hälfte verbunden; der Vorderrand derselben verläuft fast gerade im Niveau der vorderen Augen und zeigt nur in der Mitte eine unbedeutende Einbuchtung; zu beiden Seiten derselben stehen die kurzen Vorderrandsborsten und vor der Einkerbung bemerkt man unter der Haut einen nach vorn und unten gerichteten Vorsprung, der den Augenmuskeln zum Ansatz dient. Der Hinterrand der Augenbrücke ist gleichfalls gerade, aber sehr kurz und bildet den Grund einer tiefen Bucht, welche die hinteren Hälften der Augenkapseln von einander trennt. Auf der Unterlippe erstrecken sich die grossen Poren weit nach hinten, besonders in der mittleren Gegend. Die Luftkammern (Trachealleisten) sind kürzer als der Pharynx; dieser ist nach hinten verbreitet, am Ende leicht eingeschnürt mit wulstigen Seitenecken. Die Palpen erinnern in Form und Bewaffnung an Eylais emarginata Piersig (l. c. Taf. XLVIII, Fig. 170). Die Borsten am Innenrande des 2-ten Gliedes sind unbefiedert; der untere Vorsprung am Vorderrande des 3-ten Gliedes ragt stark vor und ist mit zahlreichen spitzen, zum Theil befiederten Borsten besetzt. In der äusseren Reihe stehen am 4-ten Gliede 8 Degenborsten und gegen das Ende 2 Fiederborsten; die innere Reihe zählt 7 Degen- und 4 Fiederborsten. Die Lagerung dieser Borsten bietet jedoch, wie ich mich überzeugt habe, nicht nur bei versehiedenen Individuen, sondern sogar an den Palpen desselben Exemplares mitunter kleine Abweichungen.

30. Eylais Soari Piersig.

(Fig. 10.)

Eylais Soari Piersig, Deutschl. Hydr. p. 431, Taf. XLI, Fig. 169.

Unter diesem Namen führe ich eine Form an, die ich in nur zwei Exemplaren im Woronesch gefunden, von denen das grössere eine Länge von 3,5 mm. hatte. Der Bau der Augenkapseln und ihrer Verbindungs-

brücke erinnert mehr an Eyl. rimosa Piersig oder Eyl. neglecta Thor, während die Palpen vollständig mit Eyl. Soari übereinstimmen; das 4-te Glied hat in der äusseren Reihe 8 Degenborsten und eine Fiederborste, in der inneren 6 Degenborsten und am Ende 4 dicht zusammenstehende Fiederborsten. Die sog. Dolchborsten am Vorsprung des 3-ten Gliedes sind unbefiedert.

31. Eylais hamata Koenike.

(Fig. 11.)

Eylais hamata Koenike, Abh. naturw. Verein Bremen. Bd. XIV, p. 282, Fig. 1.

Eylais hamata Piersig, Deutschl. Hydr. p. 427, Taf. XLVIII, Fig. 168.

Von dieser, durch ihre weite Verbreitung (Deutschland - Palaestina) bekannten Art erhielt ich nur 2 Exemplare, ein kleineres aus der Umgegend von Moskau (Eisenbahnstation Perowo) am 16. Mai und ein grösseres von 4 mm. Länge ans dem Gouv. Smolensk (Anossowo). Die Art unterscheidet sich leicht durch die lange und schmale Augenbrücke, welche die Augenkapseln etwa in ihrer Mitte verbindet, sowie durch die auffallende Kürze der Unterlippe mit ihrer weiten Mundscheibe; an den Hinterecken des Pharynx liessen sich die characteristischen hackenförmig gebogenen Fortsätze gut erkennen. Im Bau der Palpen stimmte das grössere Exemplar vollkommen mit den Beschreibungen überein, während das andere (ein Männchen) einige Abweichungen zeigte; die beiden letzten Glieder der Palpen waren mehr gedrungen und gekrümmt, besonders das Endglied, welches eine fast hackenförmige, an der Basis kolbig verdickte Form hatte und an den Seiten mit längeren Borsten ausgerüstet war; die erwähnten Abweichungen stellen wahrscheinlich geschlechtliche Unterschiede dar.

32. Eylais rimosa Piersig.

(Fig. 12.)

Eylais rimosa Piersig, Deutschl. Hydr. p. 433, Taf. XLI, Fig. 121.

Ein paar Exemplare von 3—3,5 mm. Länge, welche ich aus Anossowo erhielt, zeigten fast alle caracteristischen Merkmale der Art; die Haarhöcker der Augenbrücke schienen mir nur etwas weniger vorragend;

während dagegen der Vorsprung am 3-ten Palpengliede stärker ausgedrückt war.

33. Eylais bisinuosa Piersig.

(Fig. 13.)

Eylais bisinuosa Piersig, Deutschl. Hydr. p. 429, Taf. XLVIII, Fig. 171.

Aus Anossowo erhielt ich mehrere Exemplare von circa 2 mm. Länge, die gut mit der Beschreibung übereinstimmen; nur die Einbuchtungen am vorderen und hinteren Rande der Augenbrücke erschienen etwas weniger breit, als es Piersig abbildet. Die Unterlippe hat eine längliche Gestalt (ungefähr wie bei E. Mülleri, ibid. Fig. 153) und wird vom Pharynx hinten nur wenig überragt; die vorderen Maxillarfortsätze sind hoch und stark, die hinteren dagegen kurz und schwach. Der Pharynx zeigt sich gegen das Ende nur mässig verbreitert. Die sog. Luftkammern besitzen eine auffallende Länge und würden, wenn niedergedrückt, den Pharynx beträchtlich überragen.

Nachtrag.

Bei der Durchsicht des Inhaltes eines Gläschens mit zahlreichen Spiritusexemplaren von Arr. Neumani aus der Moskauer Umgegend, deren hochrothe Farbe vollständig ausgeblichen und einen bleich gelblichen Ton angenommen, fand ich ein ebenso entfärbtes Männchen, welches offenbar nur zufällig eben wegen seiner Färbung mit den übrigen verwechselt, in allen Einzelheiten seines Baues vollkommen mit Arr. Bruzelii übereinstimmte. Alle Exemplare der letzteren Art, die ich im Woronesch sammelte, haben aber seit Monaten ihre dunkle grünliche Färbung fast unverändert beibehalten; auch hätte ich das betreffende Exemplar gewiss notirt, da mir von Moskau keine ähnlich gefärbten Arrenurus-Arten bekannt sind. Nach sorgfältigem Vergleiche mit Arr. Bruzelii bleibt mir nur anzunehmen, dass diese Art in zwei Varietäten existirt, von denen die rothe unter dem Namen von Arr. emarginator Müll. von Bruzelius in Schweden und von Haller in der Schweiz beobachtet wurde.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Atax figuralis* C. L. Koch. *a*—Genitalien des Männchens; *b*—Palpus desselben.

Fig. 2. *Atractides spinipes* C. L. Koch. *a*—äussere, *b*—innere Seite des Palpus; *c*—Endglieder des 9 Fusses.

Fig. 3. *Arrenurus maximus* Piersig. *a*—Profilansicht des Männchens; *b*—Anhang desselben von unten.

Fig. 4. *Arrenurus claviger* Koenike. *a*—Profil, *b*—Anhang von oben.

Fig. 5. *Arrenurus Bruzelii* Koenike. Dasselbe.

Fig. 6. *Arrenurus Leuckarti* Piersig. Dasselbe.

Fig. 7. *Arrenurus laevis* n. sp. *a*—Männchen von oben; *b*—Profil; *c*—Endglieder des 4-ten Fusses.

Fig. 8. *Hydrachna binominata* Thor. *a*—Kopfschild; *b*—Cuticula; *c*—Genitalien des Weibchens; *d*—Genitalien des Männchens.

Fig. 9. *Eylais unisinuata* n. sp. *a*—Palpus von aussen; *b*—ders. von innen; *c*—Augen. (Auf den Abbildungen der Palpen bei dieser und den folgenden Arten sind nur die Borsten der entsprechenden Seite gezeichnet).

Fig. 10. *Eylais Soari* Piersig. Bezeichnung dieser und der folgenden dieselbe.

Fig. 11. *Eylais hamata* Koenike.

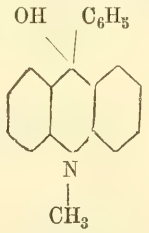
Fig. 12. *Eylais rimosa* Piersig.

Fig. 13. *Eylais bisinuosa* Piersig.

О кристаллическомъ строеніи n-метил-орто-имидо-трифенилкарбинола.

I. Сіома.

Для кристаллографическаго изслѣдованія мнѣ было предложено г. Г. Декеромъ [1]) полученное имъ органическое соединеніе n-метил-орто-имидо-трифенилкарбинолъ (точка плавленія 140° С), называемое также фенил-акридин-метил-гидроксидомъ, эмпирическая формула какового соединенія $C_{20}H_{17}NO$, а структурная:



Соединеніе это даетъ кристаллы медово-желтаго цвѣта, переходящаго подчасъ въ бурый, по строенію принадлежащихъ *къ голоэдріи триклинической системы*, съ отношеніемъ осей:

$$a : b : c = 1{,}1461 : 1 : 0{,}9585$$

и углами между ними:

$$\alpha = 99°7' \qquad \beta = 103°31' \qquad \gamma = 90°32'$$

и представляющихъ комбинацію {100}, {010}, {001}, $\{1\bar{1}1\}$ и $\{\bar{1}\bar{1}1\}$ и иногда $\{0\bar{1}1\}$ (см. проекцію).

---

[1]) *Г. Декеръ.* О дѣйствіи ѣдкихъ щелочей на галоидалкильныя соединенія хинолина и ему под. веществъ. „Журн. русск. Физико-Хим. Общ.“ 1893, стр. 55.

Углы между этими плоскостями представляетъ нижеслѣдующая таблица:

	Mittel. Среднее	Grenzwerthe Колебанія	n	k	Berechn. Вычисл.	△
(100) : (001)	= 76°24′	76°17′—76°31′	18	5	—	—
(001) : (010)	= 80°45′	80°27′—80°56′	18	5	—	—
(100) : (010)	= 88°21′	88°12′—88°27′	16	5	—	—
($\bar{1}11$) : ($\bar{1}00$)	= 63°29′	63°16′—63°52′	20	5	—	—
($\bar{1}\bar{1}1$) : ($0\bar{1}0$)	= 54°45′	54°29′—54°57′	13	4	—	—
($1\bar{1}1$) : (100)	= 50°10′	49°55′—50°25′	14	4	50°2′	— 8′
($1\bar{1}1$) : (001)	= 49°33′	49°18′—49°53′	18	5	49°38′	+ 5′
($1\bar{1}1$) : (010)	= 62°34′	62°20′—62°41′	16	5	62°18′	—16′
($0\bar{1}1$) : (001)	= 47°27′	47°25′—47°29′	4	1	47°15′	—12′
($0\bar{1}1$) : ($1\bar{1}1$)	= 29°46′	29°42′—29°48′	4	1	30°15′	+29′

Рефлексы между плоскостями въ общемъ плохіе.

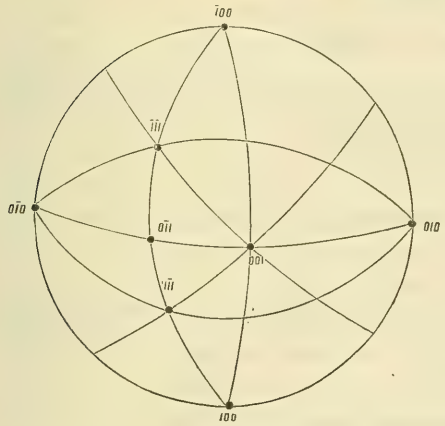


Рис. 1.

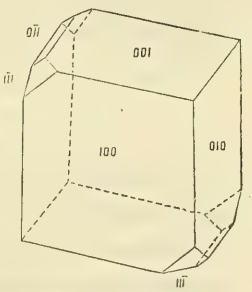


Рис. 2.

Гемибрахидома наблюдалась только на одномъ большомъ кристаллѣ на ряду съ вицинальными доматическими неясно выраженными плоскостями той же зоны. Остальныя формы постоянны и наблюдаются какъ на большихъ, такъ и на маленькихъ кристаллахъ съ тою только разницей, что на маленькихъ преобладаютъ пинакоиды {001} и {100}, тогда какъ большіе кристаллы развиты по {001} и {010}. Въ общемъ кристаллы имѣютъ такой видъ, какъ они изображены на чертежѣ

(p. 2), но базопинакоидъ обыкновенно нѣсколько болѣе развитъ. Этотъ послѣдній является и плоскостью роста. Затемнѣніе въ параллельномъ поляризованномъ свѣтѣ — косое и наступаетъ при поворотѣ кристалла: 1) лежащаго на (001) въ положеніи, когда ребро (001) : (010) параллельно вертикальной нити прибора—на 50°30′—52° вправо, и 2) лежащаго на (100) при такомъ же положеніи — вправо на 26°30′—31°.

Кристаллы не давали возможности болѣе точнаго изслѣдованія оптическихъ свойствъ.

Минералогическій кабинетъ Московскаго университета.

Ueber die Krystallform von n-Methyl-di-ortho-imido-triphenyl-carbinol.

Von *J. Sioma.*

Die Krystalle von Phenyl-acridin-methyl-hydroxyd (Schmelzpunkt 140° C) sind von Dr. H. Decker dargestellt.

Krystallsystem: Triklin, hełöedrisch

$$a : b : c = 1{,}1461 : 1 : 0{,}9585$$

$$\alpha = 99°7' \qquad \beta = 103°31' \qquad \gamma = 90°32'.$$

Die Krystalle sind nach {001} dick tafelförmig. Man beobachtet: {100}, {010}, {001}, {1$\bar{1}$1}, {$\bar{1}\bar{1}$1} und zuweilen auch {0$\bar{1}$1} (s. fig.). Die Messungen—siehe Tabelle.

Auslöschungsschief auf {001} nach der Kante (001) : (010)—50°30′—52° und auf (100) nach derselben Kante—26°30′—31°.

Минералогическій кабинетъ Московскаго университета.

Матеріалы къ кристаллографіи барита.

Як. Самойлова.

ВВЕДЕНІЕ.

Среди минераловъ, находимыхъ въ природѣ въ видѣ хорошо образованныхъ кристалловъ, одно изъ первыхъ мѣстъ занимаетъ баритъ (тяжелый шпатъ). Прозрачные блестящіе кристаллы барита служатъ украшеніемъ минералогическихъ коллекцій. Нѣкоторые кристаллы тяжелаго шпата по своему удивительно равномѣрному, правильному и совершенному развитію пріобрѣтаютъ характеръ кристаллографическихъ моделей. Прекрасно образованные кристаллы тяжелаго шпата встрѣчаются не только въ видѣ мелкихъ экземпляровъ; попадаются и такіе, которые по своей значительной величинѣ должны быть отнесены къ монстрамъ въ мірѣ кристалловъ.

Довольно часто кристаллы барита представляютъ собой сложныя комбинаціи. Не говоря уже о формахъ, сравнительно рѣже встрѣчающихся, нужно отмѣтить, что количествомъ и обычныхъ формъ сѣрнокислый барій, кристаллизующійся въ природѣ, очень богатъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ тяжелый шпатъ представляетъ собой довольно распространенный минералъ. Мѣсторожденій, доставляющихъ окристаллизованный баритъ, извѣстно очень много.

Естественно, поэтому, что не только знакомство, но и изученіе кристалловъ барита началось очень давно: самые первые шаги кристаллографіи связаны съ изученіемъ кристалловъ этого минеральнаго вида.

Свойства кристалловъ барита служили предметомъ изученія большого числа авторовъ. Каждое изслѣдованіе какого-нибудь новаго мѣсторожденія кристаллическаго барита или повторное изученіе ста-

раго мѣсторожденія приноситъ болѣе или менѣе важные новые факты. Поэтому, представлялось намъ полезнымъ сдѣлать сводку данныхъ, добытыхъ путемъ изученія матеріала изъ разнообразныхъ мѣсторожденій. Такія сводки производились отъ времени до времени. Наиболѣе полная сводка относится къ сравнительно довольно отдаленному времени: она помѣчена 1872 годомъ. За періодъ, отдѣляющій насъ отъ этого времени, появилось довольно много интересныхъ и значительныхъ работъ надъ кристаллическимъ баритомъ. Дѣлавшіяся за этотъ же періодъ попытки сводокъ по сравненію съ выше указанной значительно скромнѣе по своимъ задачамъ, такъ какъ онѣ ограничиваются только данными, касающимися кристаллической формы барита, и даже въ этой области онѣ страдаютъ нѣкоторой неполнотой.

Наша работа не охватываетъ всѣхъ свойствъ барита: мы ограничиваемся только одной группой. Предметъ нашего изученія составляютъ физическія свойства, выражающіяся закономъ многогранника. Помимо другихъ, руководившихъ нами причинъ, мы не касались остальныхъ свойствъ барита также и потому, что эти послѣднія изучены значительно полнѣе и подробнѣе, чѣмъ первыя.

Многія свойства тяжелаго шпата были предметомъ изученія не кристаллографовъ, а физиковъ. Дѣйствительно, тяжелый шпатъ фигурируетъ на ряду съ кальцитомъ, кварцемъ и др., какъ наиболѣе благодарный матеріалъ для различнаго рода физическихъ изслѣдованій. Въ этомъ случаѣ авторовъ уже не интересуетъ баритъ, какъ таковой, въ немъ они видятъ только средство для рѣшенія какихъ-либо методологическихъ вопросовъ или болѣе общихъ задачъ изъ области изслѣдованія свойствъ твердаго вещества.

Что касается свойствъ барита, выражающихся закономъ многогранника, то и они изложены у насъ не равномѣрно: изложенію однихъ свойствъ удѣляется гораздо больше времени и мѣста, чѣмъ изложенію другихъ. Причины этой неравномѣрности, однако, кроются не совсѣмъ въ насъ. Во-первыхъ, литература даетъ намъ не одинаковый матеріалъ по отношенію къ различнымъ свойствамъ барита. Въ зависимости отъ того, въ какой степени изучено какое-либо свойство кристалловъ тяжелаго шпата, мы удѣляемъ ему больше или меньше вниманія. Въ однихъ случаяхъ литературныя указанія преобладаютъ у насъ надъ собственными изслѣдованіями, въ другихъ случаяхъ—наоборотъ.

Во-вторыхъ, неодинаковое развитіе отдѣльныхъ вопросовъ связано съ тѣмъ, что въ области собственно наблюденій мы, какъ это имѣетъ мѣсто во всякой наблюдательной наукѣ, естественно ограничены тѣмъ минералогическимъ матеріаломъ, который находится въ нашемъ распоряженіи. Матеріалъ для нашихъ изслѣдованій доставило намъ Минералогическое собраніе Московскаго Университета (упоминанія объ образцахъ другихъ минералогическихъ коллекцій у насъ сравнительно очень рѣдки и случайны). При этомъ слѣдуетъ добавить, что собраніе образцовъ барита въ московской коллекціи должно быть причислено къ лучшимъ, какъ по количеству представленныхъ мѣсторожденій, такъ и по совершенству отдѣльныхъ экземпляровъ.

Я считаю особенно пріятнымъ для себя долгомъ выразить здѣсь свою глубокую благодарность проф. В. И. Вернадскому за разрѣшеніе пользоваться всѣмъ имѣющимся въ минералогической коллекціи матеріаломъ, а также за то дружеское и сердечное участіе и интересъ къ своей работѣ, какіе я всегда встрѣчалъ у В. И. Вернадскаго.

Не смотря, однако, на то, что изученіе барита ведется уже очень давно, что его изслѣдованію посвящена очень значительная литература, тѣмъ не менѣе далеко не на всѣ кристаллографическіе вопросы, касающіеся этого минеральнаго вида, имѣется опредѣленный отвѣтъ.

Исходнымъ пунктомъ въ дѣлѣ кристаллографическаго изученія всякаго вещества является опредѣленіе его кристаллической структуры. Въ отношеніи барита и по этому коренному вопросу имѣются разногласія. Если большинство минералоговъ относятъ строеніе барита къ ромбической голоэдріи, то имѣются изслѣдователи, которые приписываютъ бариту гемиморфное строеніе, при чемъ различные авторы констатируютъ гемиморфизмъ по различнымъ осямъ.

Наконецъ, есть изслѣдователи, усматривающіе такія особенности въ структурѣ тяжелаго шпата, въ силу которыхъ, по ихъ мнѣнію, строеніе барита не укладывается въ рамки 32-хъ кристаллографическихъ строеній, представляющихъ столь стройную и законченную систему; они пытаются установить для кристаллическаго строенія барита 33-ю структуру.

Это—вопросы первенствующаго значенія, но есть и другіе вопросы, касающіеся кристаллографической характеристики барита, которые въ настоящее время еще не вполнѣ изслѣдованы и разъяс-

нены, а между тѣмъ они возбуждаютъ довольно большой интересъ и вполнѣ заслуживаютъ дальнѣйшей разработки.

Но кромѣ этихъ задачъ общаго характера, въ которыхъ баритъ разсматривается только, какъ извѣстный представитель изъ міра кристалловъ, кромѣ изслѣдованій кристалловъ барита, имѣющихъ своею непосредственною цѣлью выясненіе общихъ глубокихъ законовъ строенія твердаго вещества, наше вниманіе привлекаетъ къ себѣ еще другой, несравненно болѣе частный, такъ сказать, мѣстный вопросъ, имѣющій тѣмъ не менѣе, на нашъ взглядъ, довольно существенное значеніе.

По вполнѣ понятнымъ причинамъ въ описательныхъ отдѣлахъ различныхъ наукъ изслѣдователь непосредственно и естественно связанъ съ той страной, въ которой онъ работаетъ. Натолкнувшись во время изученія минералогіи извѣстнаго Бакальскаго руднаго мѣсторожденія на хорошо образованные кристаллы тяжелаго шпата, я заинтересовался кристаллами барита другихъ русскихъ мѣсторожденій. Это и было исходнымъ пунктомъ настоящей работы. Обратившись къ литературѣ по этому вопросу, я убѣдился, что литература, трактующая о русскихъ окристаллизованныхъ баритахъ очень невелика и во всякомъ случаѣ совершенно не соотвѣтствуетъ тому количеству мѣсторожденій, какое имѣется въ Россіи.

Поэтому я задался цѣлью составить возможно болѣе подробное описаніе окристаллизованнаго барита русскихъ мѣсторожденій. Я подвергъ изслѣдованію кристаллы тяжелаго шпата цѣлаго ряда мѣсторожденій. Матеріалъ для моего изученія былъ отчасти полученъ мною изъ Минералогической коллекціи Московскаго Университета, отчасти былъ любезно переданъ мнѣ моими товарищами, отчасти былъ собранъ мною лично во время экскурсій.

Для большинства мѣсторожденій русскихъ баритовъ представленныя мною кристаллографическія характеристики являются первыми. Для нѣкоторыхъ мѣсторожденій, благодаря имѣвшимся въ моемъ распоряженіи болѣе совершеннымъ образцамъ, я могъ пополнить уже имѣющіяся описанія болѣе или менѣе обширными добавочными наблюденіями. И только для немногихъ мѣсторожденій тяжелаго шпата я принужденъ былъ, къ своему сожалѣнію, ограничиться лишь литературными данными, такъ какъ образцы изъ этихъ послѣднихъ мѣсторожденій или вовсе отсутствовали среди моего матеріала, или были

представлены менѣе интересными образцами по сравненію съ тѣми, которые служили объектомъ изученія предшествовавшихъ авторовъ.

Такое кристаллографическое изученіе минеральнаго вида изъ различныхъ мѣстностей, помимо непосредственнаго своего значенія для кристаллографіи, является важнымъ средствомъ для выясненія парагенезиса разсматриваемаго минерала; оно должно еще представить для позднѣйшихъ изслѣдованій опорные пункты въ вопросѣ о характерѣ и происхожденіи мѣсторожденій данной страны.

ЧАСТЬ I.

1. Установка кристалловъ барита.

Первоначальное знакомство съ минераломъ—баритомъ имѣло мѣсто въ самомъ началѣ XVII столѣтія. Разность барита, извѣстная подъ названіемъ «болонскаго шпата», по словамъ Пристлея, была открыта нѣкіимъ Каскаріоло въ 1630 г. во время производства алхимическихъ опытовъ.

Разсказъ этотъ оспаривается. Указывается на то, что Галла въ своей книгѣ: «De phaenomenis in orbe lunae» (1612 г.) сообщаетъ о своемъ разговорѣ съ Галилеемъ, въ которомъ послѣдній упоминаетъ о болонскомъ шпатѣ [1]).

Что касается начала кристаллографическаго изученія барита, то оно относится ко времени появленія самыхъ первыхъ работъ по кристаллографіи вообще. У Romé-de-l'Isle'я [2]) (1783 г.) мы встрѣчаемъ уже рисунки кристалловъ барита (spath pesant ou sélénïteux) и угловыя измѣренія, которыми опредѣляются шесть наиболѣе обычныхъ для кристалловъ тяжелаго шпата формъ.

Съ тѣхъ поръ кристаллографическому изученію барита посвящается довольно много вниманія и труда. Кристаллографическая литература по бариту, какъ мы увидимъ изъ дальнѣйшаго, достигаетъ весьма значительныхъ размѣровъ.

Но раньше, чѣмъ перейти къ результатамъ, достигнутымъ этимъ изученіемъ, необходимо выяснить, какой установки кристалловъ барита мы будемъ держаться, условиться относительно кристаллографическаго языка, которымъ мы будемъ пользоваться.

Установка кристалловъ ромбической системы въ достаточной степени произвольна: обыкновенно опредѣляющимъ моментомъ служитъ обычай. По существу обозначеніе кристаллографическихъ осей въ ромбическихъ кристаллахъ — вопросъ не важный. Если надъ нимъ

---

[1]) Ср. *Ф. Розенбергеръ.* Очеркъ исторіи физики, пер. *И. М. Сѣченова*, Спб. 1885 г. I, 130.

[2]) *De Romé de l'Isle.* Cristallographie, Paris, 1783, I, 577—623.

приходится останавливаться, то только потому, что существованіе различныхъ способовъ обозначенія осей затрудняетъ иной разъ чтеніе работъ, касающихся барита, и съ другой стороны, можетъ повести и иногда приводитъ къ ошибкамъ [1]).

Мотивы, которыми руководствовались авторы при измѣненіи уже ранѣе существовавшихъ обозначеній, были разнообразны. Одни исходили для установки кристалловъ изъ того геометрическаго положенія, въ которомъ обыкновенно встрѣчаются кристаллы тяжелаго шпата въ природѣ (Naumann), другіе измѣняли обозначеніе осей, полагая въ основу общія соображенія относительно раціональной установки кристалловъ ромбической с. (Grailich и Lang) и т. д.

Подробное перечисленіе того, какой установки держатся различные авторы, приведено, напр., у Herschenz'a [2]). Но это перечисленіе имѣетъ скорѣе интересъ историческій, такъ какъ въ настоящее время удержались въ литературѣ главнымъ образомъ только двѣ установки: Naumann'a и Haüy.

Намъ представляется самой раціональной болѣе ранняя и болѣе распространенная установка, принадлежащая Haüy. Ориентироваться въ установкѣ можно довольно просто, благодаря спайности барита: весьма совершенная спайность принимается по базопинакоиду c{001} и совершенная—по плоскостямъ вертикальной призмы m{110}. Зная, какъ во всякой другой установкѣ обозначаются направленія спайности, мы уже легко можемъ читать и символы всякихъ формъ въ другой установкѣ.

Здѣсь можно отмѣтить, какъ важно правильное употребленіе буквъ для названія различныхъ формъ. Принципъ неизмѣненія буквъ при какихъ бы то ни было измѣненіяхъ установки [3]) долженъ быть сохраненъ въ самой строгой неприкосновенности. Правильное употребленіе буквъ можетъ легко устранить возможныя при различіи уста-

---

[1]) Даже въ такомъ прекрасномъ и точномъ руководствѣ, какъ *E. Dana* (The system of Mineralogy, L. 1892 и Append., L. 1899) мы находимъ невѣрныя обозначенія 9 формъ (4.11.0), (1.22.0), (1.30.0), (1.44.0), (1.50.0)?, (650), (0.16.1), (0.20.1), (28.16.7), такъ какъ авторъ, впервые отмѣтившій эти формы, какъ новыя, держится установки *Naumann*'a, и слѣдовательно *Dana* долженъ былъ въ своемъ спискѣ передѣлать символы этихъ формъ въ (4.0.11), (1.0.22), (1.0.30), (1.0.44), (1.0.50)?, (605), (0.16.1), (0.1.20), (28.7.16).

[2]) *O. Herschenz.* Zeitschr. f. Naturwiss. 1888. LXI, H. 2 (Sep.-Abdr., 7).

[3]) *V. Goldschmidt.* Index d. Krystallformen d. Mineralien, B. 1885, I, 131.

новокъ (и случайныхъ опечаткахъ) недоразумѣнія. Такъ какъ выборъ буквъ совершенно безразличенъ, то слѣдуетъ держаться тѣхъ буквъ которыми впервые авторы обозначаютъ опредѣленныя ими новыя формы, ни въ какомъ случаѣ не измѣняя ихъ при измѣненіи установки. Но нѣкоторые авторы, констатируя новыя формы, или вовсе не даютъ имъ буквеннаго обозначенія, или называютъ буквами, которыя раньше уже были употреблены для обозначенія другихъ формъ. Такимъ образомъ получается источникъ новыхъ недоразумѣній; въ примѣръ можно привести такое серьезное руководство, какъ D a n a, гдѣ въ основной таблицѣ формъ тяжелаго шпата, содержащей только 95 формъ, буква y обозначаетъ {023} и {122}, буква q—{308} и {114}, буква τ обозначаетъ {410} и {324}, Ψ—{031} и {166}. Въ такомъ случаѣ, конечно, буквы могутъ причинить больше вреда, чѣмъ пользы.

Имѣя, однако, въ виду всѣ удобства буквенныхъ названій и задавшись цѣлью освободиться отъ тѣхъ ошибокъ, которыя вкрались въ эту область, мы позволили себѣ пополнить однихъ авторовъ и исправить другихъ.

Ниже представлена таблица, гдѣ указаны буквы для всѣхъ формъ. Для обычныхъ формъ, для которыхъ нѣкоторыя буквы пріобрѣли уже весьма большое распространеніе, мы не останавливались на вопросѣ о пріоритетѣ авторовъ и исходимъ въ этомъ изъ данныхъ, приводимыхъ въ руководствѣ D a n a и y G o l d s c h m i d t'a. Тѣ формы, для которыхъ мы сами выбрали буквенное обозначеніе или принуждены были исправить обозначенія авторовъ, отмѣчены въ таблицѣ знакомъ *.

{001} c	{210} λ	*{7.11.0} D,
{010} b	*{13.7.0} λ„	{570} M
{100} a	*{740} h,	{7.13.0}? n„
*{10.1.0} ϑ,	{530} Π	{230} N
{910} ϑ	{320} τ,	{120} n
*{710} ϑ„	*{430} e,	{10.23.0} n,
*{610} β,	{540} h	*{370} S,
{410} τ	{110} m	*{250}? χ,
{310} β	*{450} H,	{130} χ

{140} L
*{290} L,
{150} E

{0.1.20} A,
*{0.1.16} A„
{0.1.12} a
{018} a
{014} S
{013} A
*{025} M,
*{0.5.12} N,
{012} φ
*{035} E,
*{023} y,
{034} j,
*{079} T,
{056} B
{089} ε
{011} o
{021} i
*{031} t,
{041} x
{051} Ω
{0.11.2} ℭ
{071} o,
{0.10.1} g

{1.0.50}? Ψ,
{1.0.44} B,

*{1.0.40} b,
*{1.0.30} b„
*{1.0.25} c,
*{1.0.22} c„
*{1.0.13} K,
{109} K
{108} W
*{107} w,
{106} w
{105} σ
{104} l
{103} g
*{4.0.11} U,
*{308} d,
*{19.0.48} s,
{205} ϰ
*{307} V,
{102} d
{508} V
{203} Z
*{304} i,
{405} r
*{506} F,
{23.0.24} u,
{101} u
*{605} ε,
*{403}? u„
{302} D
{22.0.15} D„

{201} U
{18.0.7} Ω,

*{1.1.46} вниз. P,
*{2.2.63} вниз. P„
*{1.1.27} Q,
*{1.1.26} Q„
{1.1.25} i
{1.1.20} e
{1.1.10} j
{119} H
{118} k
*{117} p,
{116} P
{115} v
{114} q
{227}? B„
{113} f
*{225} f,
{337} C,
*{6.6.13} r,
{112} r
{10.10.17}? R,
*{335} l,
{223} R
{334} ß
{111} z
*{332} v,
{221} p„

{772} ꝑ
{441} p
{414} ð
{313} ω
{212} ν
{121} Σ
{131} Φ
{141} T
{151} Ξ
*{1.15.15} J„
{177} Y
{166} Ψ
{155} Q
{144} ρ
{133} J
{122} y
{355} J,
{344} ɓ
*{455}? α,
*{322} γ,
{211} m,
{132} s

{142} ξ
*{152} Z,
{136} ι
{124} μ
{324} τ,
{524} Δ
{312} γ
{11.3.6} t
*{163}? ζ,
*{342} q,
*{123} x,
{276} m
{153} G
{213} λ,
{362} Λ
{154} ζ
{128} ɦ
{11.5.55} σ,
{146} F
{176} Θ
*{196} τι,
{916} π
*{137} ð,

*{157} μ,
{10.1.7} Π„
{718} n
*{159} W,
{1.8.12} Γ
{15.3.10} X
{364} t
*{12.4.9} ω,
{28.7.24} ɓ
*{28.7.16} Γ,
*{3.4.10}? g,
{56.8.35} Π,
*{55.11.30} Σ,
*{11.3.8} Y,
*{267} ρ,
{14.2.9} ſ
*{2.5.11} φ,
*{7.17.16} Δ,
*{1.19.18} Σ„
*{1.23.20} Θ,
*{1.2.40} Ξ,
*{1.2.44} Ξ„
*{1.25.27} Θ„

2. Отношеніе кристаллическихъ осей.

По отношенію къ каждому кристаллическому минералу весьма интересно опредѣлить, въ какихъ предѣлахъ колеблются угловыя величины однѣхъ и тѣхъ же формъ его кристалловъ изъ различныхъ мѣсторожденій, т.-е. въ какой степени сказываются на угловыхъ величинахъ различныя условія кристаллизаціи, имѣющія мѣсто въ природѣ.

Для этой цѣли въ приводимой ниже таблицѣ сведены отношенія кристаллическихъ осей, указываемыя различными авторами для кристалловъ барита. Не всѣ изслѣдователи формъ этого минерала выводятъ свое отношеніе осей: одни вслѣдствіе недостаточности матеріала или неполноты своихъ гоніометрическихъ измѣреній, другіе вслѣдствіе того, что полученныя ими угловыя данныя вполнѣ соотвѣтствуютъ какому-нибудь уже ранѣе указанному отношенію кристаллическихъ осей.

Такимъ образомъ, весь имѣющійся литературный матеріалъ по интересующему насъ вопросу укладывается въ рамки приводимой таблицы.

Здѣсь слѣдуетъ оговориться о томъ, съ какимъ количествомъ десятичныхъ знаковъ мы приводимъ величины кристаллическихъ осей въ таблицѣ. Надо сказать, что вообще нерѣдко различныя физическія измѣренія выражаются въ видѣ десятичныхъ дробей съ большимъ количествомъ десятичныхъ знаковъ безъ достаточной критики того, какое физическое значеніе имѣютъ эти послѣдніе десятичные знаки. Точно также иногда говорится о совпаденіи однихъ и несовпаденіи другихъ чиселъ, не переводя эти числовыя согласія или несогласія въ соотвѣтствующія конкретныя физическія формы [1]).

Если мы подвергнемъ подобнаго рода критической оцѣнкѣ тѣ числовыя выраженія, которыми опредѣляютъ величину кристаллическихъ осей, то мы найдемъ слѣдующее.

Вычисляя ось a для барита по формулѣ $a = \mathrm{tg}\ (100) : (110)$, мы получимъ слѣдующія величины, соотвѣтствующія измѣненіямъ угла $(100) : (110)$ на $1'$.

---

[1]) Вполнѣ справедливыя замѣчанія на эту же тему встрѣчаемъ у *Е. С. Федорова*. Zeitschr. f. Kryst. 1900. XXII, 415.

(100) : (110)	a	
39° 9′	0.8141	
		0.0005
39°10′	0.8146	
		0.0006
30°11′	0.8152	

Для оси *c* при такихъ же измѣненіяхъ угла (001) : (011)

(001) : (011)	c	
52°41′	1.3119	
		0.0008
52°42′	1.3127	
		0.0008.
52°43′	1.3135	

Такимъ образомъ, мы видимъ, что въ послѣднемъ случаѣ измѣненіе оси *c* на одну единицу въ четвертомъ десятичномъ знакѣ соотвѣтствуетъ измѣненію въ величинѣ угла (001) : (011) на $\frac{60''}{8} = 7{,}5''$, или 15″ въ измѣненіи угла (011) : ($0\bar{1}1$).

Если мы обратимся теперь къ углу (100) : (110) и примемъ, что при измѣненіи этого угла на 1′ величина оси *a* измѣнится даже только на 0,0005, то и тогда окажется, что измѣніе оси *a* на 0,0001 соотвѣтствуетъ колебанію угла (100) : (110) въ $\frac{60''}{5} = 12''$ или 24″ въ величинѣ угла (110) : ($1\bar{1}0$).

Изъ предыдущаго очевидно, что четвертый десятичный знакъ оказывается уже чувствительнымъ для угловыхъ измѣненій, меньшихъ $^1/_2{}'$; слѣдовательно для всѣхъ сопоставленій и выводовъ, дѣлаемыхъ на основаніи гоніометрическихъ измѣреній, болѣе точнаго обозначенія величины кристаллическихъ осей не требуется (развѣ если изслѣдователь имѣетъ дѣло съ какимъ-нибудь исключительно хорошимъ гоніометрическимъ матеріаломъ).

Въ слѣдующей таблицѣ представлены имѣющіяся въ литературѣ данныя, относительно величины кристаллическихъ осей тяжелаго шпата.

	a	: b :	c
Stöber[1])	0,8119	: 1 :	1,3090
Artini[2])	0,8126	: 1 :	1,3116
Düsing[3])	0,8126	: 1 :	1,3123

[1]) *F. Stöber.* Bull. d. l'Accad. R. d. Belgique. 1895, XXIX, 403.
[2]) *E. Artini.* Riv. di Mineral. e Cristall. Italiana, 1896. XVI, 10.
[3]) *C. Düsing.* Zeitschr. f. Krystall. 1888. XIV, 481.

Busz [1]	0,8138	1	1,3142
Dauber [2]	0,8139	1	1,3119
Lévy [3]	0,814	1	1,315
Mohs [4]	0,8140	1	1,3055
Negri [5]	0,8140	1	1,3118
Beudant [6]	0,8141	1	1,3071
Dufrénoy [7]	0,8141	1	1,3151
Herschenz [8]	0,8142	1	1,3119
Artini [9]	0,8143	1	1,3115
Кокшаровъ [10]	0,8143	1	1,3111
Grailich u. Lang [11]	0,8145	1	1,3119
Beckenkamp [12]	0,8146	1	1,3119
Quenstedt [13]	0,8146	1	1,3126
Kupffer [14], *Brooke a. Miller* [15], *Vrba* [16] и др.	0,8146	1	1,3127
Еремѣевъ [17]	0,8146	1	1,3129
Helmhacker [18]	0,8148	1	1,3125
Beckenkamp [19]	0,8151	1	1,3099
Helmhacker [18] и др.	0,8152	1	1,3136

---

[1]) *C. Busz.* Zeitschr. f. Krystall. 1885, X, 32.

[2]) *H. Dauber.* Poggend. Annal. d. Phys. u. Chemie, 1859. CVIII, 439.

[3]) *A. Lévy.* Descr. d'une collect. d. minéraux. L. 1837. I, 189.

[4]) *F. Mohs.* Leitfassl. Anfangsgründe d. Naturgeschichte d. Mineral reiches W. 1839, 122.

[5]) *G. Negri.* Riv. di Mineral. e Cristall. Italiana, 1889. V, 6.

[6]) *F. Beudant.* Traité de Minéralogie (Deux. édit.). P. 1832, II, 461.

[7]) *A. Dufrénoy.* Traité de Minéralog. P. 1845, II, 179.

[8]) *O. Herschenz.* Zeitschr. f. Naturkunde, 1888. LXI, 58.

[9]) *E. Artini.* Atti d. R. Accad. dei Lincei, Memor. 1887. IV, 93.

[10]) *H. Кокшаровъ.* Mater. zur Mineral. Russlands. 1875. VII, 25.

[11]) *I. Grailich u. V. Lang.* Sitz. Ber. d. K. Akad. d. Wissenschaft. W. 1857. XXVII, 30.

[12]) *I. Beckenkamp.* Zeitschr. f. Krystall. 1897. XXVIII, 69.

[13]) *F. Quenstedt.* Handbuch d. Mineralogie T. 1877, 544.

[14]) *A. Kupffer.* Handbuch d. rechnend. Krystallonomie, St.-P., 1831, 358.

[15]) *H. Brooke a. W. Miller.* An elem. introduct. to Mineralogy. L. 1852, 529.

[16]) *C. Vrba.* Zeitschr. f. Krystall. 1881, V, 433.

[17]) *П. Еремѣевъ.* Зап. Спб. Минерал. Общ. 1874. IX, 322.

[18]) *R. Helmhacker.* Denkschr. d. K. Akad. d. Wissensch. W. 1872. XXXII.

[19]) *I. Beckenkamp.* Zeitschr. f. Krystall. 1888. XIII, 25.

Feurer [1]) . . . . . 0,8157 : 1 : 1,3158
Bücking [2]) . . . . . 0,8177 : 1 : 1,3119

Мы не указываемъ болѣе ранняго отношенія кристаллическихъ осей Гаюи, опираясь между прочимъ на критическія замѣчанія Mohs'a [3]).

Средняго отношенія кристаллическихъ осей изъ представленной выше таблицы мы не выводимъ, такъ какъ указываемыя крайнія величины осей относятся только къ отдѣльнымъ, весьма немногимъ мѣсторожденіямъ. Что же касается угловыхъ величинъ кристалловъ изъ подавляющаго количества мѣсторожденій окристаллизованнаго тяжелаго шпата, то онѣ соотвѣтствуютъ чаще всего указываемому отношенію кристаллическихъ осей (Kupffer, Brooke a. Miller, Helmhacker, Quenstedt, Beckenkamp, Еремѣевъ, Кокшаровъ и друг.) и обнаруживаютъ только самыя ничтожныя колебанія. Эти обычныя отношенія осей соотвѣтствуютъ слишкомъ большому числу мѣсторожденій кристалловъ барита, и потому выводить среднее ариѳметическое изъ таблицы было бы несправедливо.

Изъ приведенной таблицы видно, что максимальныя и минимальныя величины кристаллическихъ осей таковы:

$a = 0{,}8119$, что соотвѣтствуетъ $(100):(110) = 39°4'$
$a = 0{,}8177$ » » $(100):(110) = 39°16'$

$c = 1{,}3055$ » » $(001):(011) = 52°33'$
$c = 1{,}3158$ » » $(001):(011) = 52°46'$.

Такимъ образомъ мы видимъ, что въ столь многочисленныхъ и разнообразныхъ мѣсторожденіяхъ [4]), въ какихъ встрѣчается баритъ,

---

[1]) *I. Feurer.* Mittheil. d. geolog. Landensanst. Els.-Lothr. 1893. IV, 89.

[2]) *H. Bücking.* Mitth. d. Commiss. f. d. geolog. Landersunters. v. Elsass-Lothr. 1887. I, 116.

[3]) *F. Mohs.* Schweigg. Journ. f. Chem. u. Phys. 1823, XXXVII, 237.

[4]) Въ самое послѣднее время появилась работа *Kaiser*'а (Sitz.-ber. d. Niederrheinischen Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde z. Bonn, 1899, p. A. 32), который даетъ для кристалловъ барита изъ золотыхъ мѣсторожденій Гуанако въ Чили отношеніе осей $a : b : c = 0.80\,80 : 1 : 1.3106$. Эти данныя заслуживали бы особеннаго вниманія, такъ какъ отношеніе осей *Kaiser*'а выходитъ изъ предѣловъ представленной выше таблицы, однако болѣе детальное разсмотрѣніе работы *Kaiser*'а не даетъ намъ права воспользоваться указываемыми имъ числами.

его форма испытываетъ очень незначительныя колебанія. Угловыя величины кристалловъ барита остаются почти постоянными.

Вопросъ о колебаніяхъ угловъ въ кристаллахъ барита изъ одного мѣсторожденія—Vernasca—былъ спеціальнымъ предметомъ изученія Sansoni [1]). Онъ на основаніи своихъ весьма точныхъ измѣреній пришелъ къ выводу, что пинакоиды b {010} и c {001} отклоняются отъ параллелизма. Доводы Sansoni подверглись весьма обстоятельной и

Мы приводимъ угловыя величины, полученныя *Kaiser*'омъ путемъ вычисленія и измѣренія, и рядомъ угловыя величины, соотвѣтствующія, напр., болѣе распространенному отношенію осей *Helmhacker*'а.

	Berechnet. Вычислено Kaiser'омъ.	△	Beobachtet. Измѣрено Kaiser'омъ.	△	Berechnet. Вычислено по Helmhacker'у.
(110) : (1$\bar{1}$0)	—	—	77°52′.7	29′	78°22′
(100) : (110)	38°56′.3	6′.7	38 49 .6	21	39 11
(104) : (10$\bar{4}$)	135 51 .2	37 .8	136 28 .4	11	136 7
(102) : (10$\bar{2}$)	101 54 .8	27 .2	102 22 .0	5	102 17
(001) : (102)	39 2 .6	19 .2	38 43 .4	8	38 51
(001) : (104)	22 4 .4	8 .9	21 55 .5	1	21 56
(011) : (01$\bar{1}$)	—	—	74 41 .2	7	74 34
(115) : (110)	67 21 .4	18 .1	67 39 .5	14	67 25
(115) : (001)	22 38 .6	11 .6	22 27 .0	8	22 35

Рѣшительно всѣ измѣренія *Kaiser*'а соотвѣтствуютъ въ большей степени обычному отношенію осей *Helmhacker*'а, чѣмъ его собственному отношенію осей. Единственное исключеніе представляетъ (110) : (1$\bar{1}$0) (максимальная разница эта—29′, а максимальная разница при отношеніи осей *Kaiser*'а для угла (104) : (10$\bar{4}$) —37′.8), но это недостаточно для установленія отношенія осей *Kaiser*'а, такъ какъ, во-первыхъ, кристаллы барита, находившіеся въ распоряженіи *Kaiser*'а, не отличались особеннымъ совершенствомъ, по его собственному признанію, а во-вторыхъ, уголъ (110) : (1$\bar{1}$0) обнаруживаетъ иногда и въ другихъ мѣсторожденіяхъ нѣсколько большія отклоненія, чѣмъ другія формы (см. ниже).

[1]) *F. Sansoni*. Zeitschr. f. Krystall. 1886, XI, 355.

справедливой критикѣ Struever'a [1]). Позднѣе Negri [2]) также выступилъ противъ утвержденія Sansoni на основаніи своихъ тщательныхъ измѣреній кристалловъ изъ Monte-Fronte (Levico).

Для насъ въ данномъ случаѣ интересно то, что имѣя въ своемъ распоряженіи прекрасный кристаллографическій матеріалъ, Sansoni выбралъ самые лучшіе кристаллы (изъ 133 хорошихъ кристалловъ— 13 наилучшихъ) и подвергъ ихъ измѣренію. На этомъ самомъ лучшемъ матеріалѣ онъ наблюдалъ колебанія угловъ для

(100) : (110) — отъ 39°3′ 30″ до 39°11′50″ (т.-е. 8′20″)
(001) : (011) — » 52°35′55″ » 52°43′10″ (т.-е. 7′15″).

Такимъ образомъ, отклоненія для такого выдающагося матеріала изъ одного мѣсторожденія не сильно отличаются отъ отклоненій для кристалловъ барита самыхъ разнообразныхъ мѣсторожденій [3]).

Принимая во вниманіе, что кристаллы тяжелаго шпата изъ различныхъ мѣстностей подвергались кристаллографическому изслѣдованію многими авторами въ теченіе весьма долгаго времени (больше столѣтія), можно сказать, что отношеніе осей кристалловъ барита остается повсюду неизмѣннымъ. Но такъ какъ растворы, изъ которыхъ выдѣлялись кристаллы барита въ различныхъ мѣсторожденіяхъ безусловно нельзя предполагать однообразными, напротивъ, они должны были представлять въ большей или меньшей степени различный составъ, должны были содержать различныя примѣси, то можно поставить слѣдующаго рода положеніе.

Химическія свойства растворовъ, изъ которыхъ выдѣлялись кристаллы барита, не оказывали никакого вліянія на отношеніе осей кристалловъ. Изъ растворовъ, въ которыхъ имѣлись различныя примѣси, выдѣлялся совершенно чистый баритъ. Это обстоятельство находитъ себѣ объясненіе въ весьма трудной растворимости сѣрнокислаго барія. Въ то время, когда для сѣрнокислаго барія растворъ являлся уже пересыщеннымъ, другія болѣе или менѣе близкія къ

---

[1]) *G. Struever.* Atti d. R. Accad. dei Lincei, Mem. 1888, V. 327.

[2]) *G. Negri.* Riv. d. Miner. e Cristall. Italiana. 1889, V, 6.

[3]) Любопытно отмѣтить, что еще въ началѣ XIX столѣтія въ небольшой работѣ *W. Phillips* (Transact. of the Geolog. Society 1817, IV, 235) указываетъ, что онъ производилъ измѣренія угловъ основной призмы на цѣломъ рядѣ хорошо образованныхъ кристалловъ барита (какихъ мѣсторожденій не отмѣчается) и наблюдалъ колебанія, отвѣчающія (100) : (110) - 39°5′—39°14′.

бариту соли, которыя могли бы повліять на химическій составъ кристалловъ, были еще очень далеки отъ состоянія насыщенія. Сѣрнокислый стронцій, который обладаетъ значительно большею растворимостью, представляетъ уже довольно чувствительныя измѣненія отношенія кристаллическихъ осей для различныхъ мѣсторожденій, что вполнѣ согласуется съ высказаннымъ нами предположеніемъ.

Вся литература [1]), касающаяся колебаній кристаллическихъ осей целестина, подробнымъ образомъ сведена въ статьѣ Арцруни и Θадѣева [2]). Величины оси

a колеблется въ предѣлахъ отъ 0,77739 до 0,78984
c „ „ „ „ 1,27354 „ 1,30010.

Угловыя величины имѣютъ слѣдующіе крайніе предѣлы:

M M (110) : (1$\bar{1}$0) 75°43′20″ — 76°33′ = 0°49′40″
o o (011) : (01$\bar{1}$) 75° 8′ — 76°17′ = 1° 9′
d d (102) : ($\bar{1}$02) 78° 2′ 8″ — 79°12′ = 1°10′

Такимъ образомъ, мы видимъ, что угловыя величины кристалловъ и соотвѣтственныя величины кристаллическихъ осей колеблются въ целестинѣ въ значительно большихъ размѣрахъ, чѣмъ у барита.

Здѣсь надо оговориться, что Арцруни и Θадѣевъ сводятъ эти угловыя колебанія не къ примѣсямъ изоморфныхъ сульфатовъ, которыя, по ихъ мнѣнію (p. 71), имѣютъ въ целестинѣ несравненно меньшее значеніе, а къ Ерофѣевскому «скучиванію» индивидуумовъ [3]). Исходя изъ точки зрѣнія цитируемыхъ авторовъ, надо было бы признать, что въ виду незначительности колебаній угловыхъ величинъ въ кристаллахъ тяжелаго шпата, въ немъ отсутствуетъ скучиваніе (хотя не видно основаній, почему бы скучиваніе индивидуумовъ имѣлось въ целестинѣ и отсутствовало въ кристаллахъ барита). Не вдаваясь дальше въ эту область, мы только позволяемъ себѣ отмѣтить, что во всякомъ случаѣ теорія скучиванія является далеко не общепризнанной теоріей.

---

[1]) Ср., напр., также таблицу, имѣющуюся въ работѣ *E. Neminar*. Tscherm. Miner. Mittheil. 1876, p. 59.

[2]) *A. Arzruni* u. *K. Thaddeeff*. Zeitschr. f. Krystall. 1896, XXV, 46—47.

[3]) Однако слѣдуетъ отмѣтить, что вопреки предположенію *Арцруни* и *Θадѣева*, считавшими, напр., кристаллы целестина изъ Giershagen'а чистою солью стронція, работою, произведенною въ нашей лабораторіи *В. Орловскимъ* (Прот. Моск. Общ. Испыт. Прир., 1898), доказано содержаніе барія въ этихъ целестинахъ. (Ср. также *П. Сущинскій*, Zeitschr. f. Krystall. 1901, XXXIV, 568).

3. Списокъ простыхъ формъ барита.

Кристаллизующійся въ природѣ сѣрнокислый барій принадлежитъ къ веществамъ наиболѣе замѣчательнымъ по количеству обнаруживаемыхъ имъ простыхъ формъ. Есть очень немного веществъ, которыя превосходятъ тяжелый шпатъ по богатству комбинацій. При такомъ большомъ количествѣ формъ, какое констатировано для барита, естественно должны были появляться отъ времени до времени сводки производившихся за извѣстный періодъ отрывочныхъ наблюденій надъ формой этого вещества.

Уже въ самыхъ раннихъ руководствахъ минералогіи, удѣлявшихъ достаточно вниманія внѣшней формѣ минераловъ, приводится обыкновенно списокъ формъ, констатированныхъ ко времени появленія руководства. Спеціальная монографія, посвященная изученію кристаллическаго барита, появляется сравнительно довольно поздно—въ 1872 г. Она принадлежитъ Helmhacker'y [1]). Послѣдній, исходя изъ изученныхъ имъ кристалловъ тяжелаго шпата, залегающихъ въ богемскихъ нижне-силурійскихъ отложеніяхъ, подробно останавливается на баритѣ вообще. Онъ приводитъ таблицу всѣхъ извѣстныхъ тогда формъ, количество которыхъ простирается до 59, и затѣмъ—весьма обширную сводку вычисленныхъ угловыхъ величинъ для всѣхъ этихъ формъ.

Пятнадцать лѣтъ спустя почти одновременно появляются двѣ работы: одна Trechmann'a [2]) (1887 г.), другая—Herschenz'a [3]) (1888 г.).

Списокъ Trechmann'a содержитъ 94 формы, въ томъ числѣ 6 новыхъ формъ, опредѣленныхъ Trechmann'омъ на кристаллахъ тяжелаго шпата изъ Addiewell, West Calder. Этотъ списокъ формъ не полонъ, такъ какъ въ немъ отсутствуютъ уже давно извѣстныя формы $c\{0.11.2\}$, $\zeta\{334\}$, $p_{/\!/}\{221\}$ и $m_{/}\{211\}$, указанныя въ работѣ Herschenz'a.

Полнѣе сдѣлана сводка у Herschenz'a, но имъ пропущена ра-

[1]) *R. Helmhacker.* Denkschr. d. Akad. d. Wissensch. W. 1872, XXXII. Въ отмѣченной этимъ же годомъ работѣ *W. Hankel'я* (Electrische Untersuchungen, IX Abh. L., 1872, p. 277) указывается только 31 форма.

[2]) *C. Trechmann.* Mineralog. Magaz. 1887, VII, 49.

[3]) *O. Herschenz.* Zeitschr. f. Naturw. 1888, LXI, H. 2.

бота Trechmann'a (можетъ быть, она нѣсколько запоздала своимъ выходомъ), и слѣдовательно въ спискѣ Herschenz'a отсутствуютъ установленныя послѣднимъ новыя формы. Не всегда точно указаны Herschenz'омъ авторы, установившіе нѣкоторыя формы барита. Помимо еще нѣкоторыхъ пропусковъ, можно отмѣтить у Herschenz'a форму {135}, принадлежащую Miers'y, которую надо исправить на G{153}, какъ это указалъ позднѣе Miers (у Trechmann'a эта поправка уже введена).

Изъ болѣе позднихъ списковъ формъ наибольшаго вниманія заслуживаетъ списокъ, имѣющійся въ трудѣ Goldschmidt'a «Krystallographische Winkeltabellen» [1]). У него приведено для барита 96 формъ, но очевидно, по ошибкѣ; въ дѣйствительности тамъ имѣется 95 формъ, такъ какъ форма {364}, отмѣченная въ спискѣ Goldschmidt'a № 84, повторяется еще подъ № 94, при чемъ онѣ обозначены различными буквами f и t. Что касается вообще справокъ о томъ, новы ли какія-нибудь кристаллическія формы, наблюденныя на кристаллахъ какого-либо минеральнаго вида, то тутъ можно замѣтить слѣдующее. Въ работѣ Goldschmidt'a говорится на стр. 2, что всякая форма, отсутствующая въ его таблицахъ, нова для даннаго минеральнаго вида. Между тѣмъ, на стр. 26 Goldschmidt дѣлаетъ не согласующееся съ первымъ замѣчаніе, что въ таблицахъ помѣщены такія формы, относительно которыхъ не требовалось никакой критической оцѣнки (чѣмъ, несомнѣнно, вводится уже извѣстное субъективное отношеніе). Такимъ образомъ, весьма почтенный и очень своевременный трудъ Goldschmidt'a въ нѣкоторыхъ своихъ частяхъ не вполнѣ удовлетворяетъ поставленнымъ задачамъ.

Что касается тяжелаго шпата, то, какъ выше сказано, у Goldschmidt'a приводится 95 формъ, почти такія же, какія указаны у Dana [2]) и охарактеризованы тамъ, какъ болѣе обычныя формы; но сверхъ этого у Dana имѣются еще 59 формъ, изъ которыхъ, во всякомъ случаѣ, нѣкоторыя заслуживаютъ полнаго вниманія. Наконецъ въ прибавленіи [3]) къ руководству Dana приводятся сверхъ того еще девять формъ.

— — —

[1]) *V. Goldschmidt.* Krystallographische Winkeltabellen. Berl. 1897, p. 59.
[2]) *E. Dana.* The System of Mineralogy, L., 1892, 900.
[3]) *E. Dana.* First Append. to the Dana's Syst. of Miner. L. 1899, 8.

Такимъ образомъ, самый полный списокъ формъ барита приводится у Dana (всего 161 форма). Нами указывалось выше, однако, на тѣ ошибки, которыя встрѣчаются у Dana, какъ въ указаніи формъ (стр. 111), такъ и въ обозначеніи буквами формъ (стр. 112).

Въ таблицѣ, которую мы прилагаемъ, собраны всѣ имѣющіяся до настоящаго времени свѣдѣнія относительно формъ тяжелаго шпата. Обозначенія формъ приведены у насъ въ Миллеровскихъ знакахъ и знакахъ Goldschmidt'a. При каждой формѣ имѣется соотвѣтственная буква. Далѣе указывается авторъ, которому принадлежитъ установка формы, и годъ появленія работы, трактующей объ этой формѣ.

Разсмотрѣніе годовъ, которыми сопровождаются въ таблицѣ формы барита, говоритъ о томъ, что изученіе формъ этого минерала еще не закончено: каждый новый годъ вплоть до текущаго отмѣчаетъ какую-нибудь новую форму. Мы видимъ, что какъ изученіе новыхъ мѣсторожденій тяжелаго шпата, такъ и болѣе подробное изученіе старыхъ мѣсторожденій обогащаетъ списокъ формъ барита новыми.

Таблица простыхъ формъ барита [1]).

1)	{001}	0	c	*Romé de l'Isle* 1783.
2)	{010}	0∞	b	*Romé de l'Isle* 1783.
3)	{100}	∞0	a	*Romé de l'Isle* 1783.
4)	{10.1.0}	10∞	$\vartheta_{,}$	*Düsing* 1888.
5)	{910}	9∞	ϑ	*Samojloff* 1900.
6)	{710}	7∞	$\vartheta_{,,}$	*Düsing* 1888.
7)	{610}	6∞	$\beta_{,}$	*Düsing* 1888.
8)	{410}	4∞	τ	*Schrauf* 1860.
9)	{310}	3∞	β	*Haüy* 1822.
10)	{210}	2∞	λ	*Phillips* 1818.
11)	{13.7.0}	$^{13}/_{7}$∞	$\lambda_{,,}$	*Düsing* 1888.
12)	{740}	$^{7}/_{4}$∞	$h_{,}$	*Artini* 1887.
13)	{530}	$^{5}/_{3}$∞	Π	*Phillips* 1818.
14)	{320}	$^{3}/_{2}$∞	γ_{1}	*Haüy* 1801.
15)	{430}	$^{4}/_{3}$∞	$e_{,}$	*Cesàro* 1897.
16)	{540}	$^{5}/_{4}$∞	h	*Schmidt* 1882.

17) {110} ∞ m *Romé de l'Isle* 1783.
18) {450} $\infty^{5}/_{4}$ H, *Hamberg* 1889.
19) {7.11.0} $\infty^{11}/_{7}$ D, *Düsing* 1888.
20) {570} $\infty^{7}/_{5}$ M *Samojloff* 1900.
21) {7.13.0} $\infty^{13}/_{7}$ n„ ?*Samojloff* 1900.
22) {230} $\infty^{3}/_{2}$ N *Hessenberg* 1859.
23) {120} ∞2 n *Haüy* 1822.
24) {10.23.0} $\infty^{23}/_{10}$ n, *Samojloff* 1900.
25) {370} $\infty^{7}/_{3}$ S, *Düsing* 1888.
26) {250} $\infty^{5}/_{2}$ χ, ?*Zimanyi* 1892.
27) {130} ∞3 χ *Haüy* 1822.
28) {140} ∞4 L *Pfaff* 1857.
29) {290} $\infty^{9}/_{2}$ L, *Düsing* 1888.
30) {150} ∞5 E *Traube* 1887.

31) {0.1.20} $0^{1}/_{20}$ A, *Brunlechner* 1891
32) {0.1.16} $0^{1}/_{16}$ A„ *Brunlechner* 1891.
33) {0.1.12} $0^{1}/_{12}$ a *Bauer* 1891.
34) {018} $0^{1}/_{8}$ a *Schrauf* 1860.
35) {014} $0^{1}/_{4}$ S *Schmidt* 1887.
36) {013} $0^{1}/_{3}$ A *Miers* 1882.
37) {025} $0^{2}/_{5}$ M, *Hamberg* 1889.
38) {0.5.12} $0^{5}/_{12}$ N, *Düsing* 1888.
39) {012} $0^{1}/_{2}$ φ *Mohs* 1839.
40) {035} $0^{3}/_{5}$ ε, *Hamberg* 1889.
41) {023} $0^{2}/_{3}$ y, *Artini* 1887.
42) {034} $0^{3}/_{4}$ j, *Samojloff* 1900.
43) {079} $0^{7}/_{9}$ T, *Artini* 1887.
44) {056} $0^{5}/_{6}$ B *Chapmann* 1859.
45) {089} $0^{8}/_{9}$ ε *Haüy* 1822.
46) {011} 01 o *Romé de l'Isle* 1783.
47) {021} 02 i *Haüy* 1822.

48) {031} 03 t, *Traube* 1887.
49) {041} 04 x *Grünling* 1884.
50) {051} 05 Ω *Traube* 1887.
51) {0.11.2} $0^{11}/_{2}$ ℭ *Breithaupt* 1841.
52) {071} 07 o, *Trechmann* 1886.
53) {0.10.1} 010 g *Schmidt* 1882.

54) {1.0.50} $^{1}/_{50}0$ Ψ, *Brunlechner* 1891.
55) {1.0.44} $^{1}/_{44}0$ B, *Brunlechner* 1891.
56) {1.0.40} $^{1}/_{40}0$ b, *Düsing* 1888.
57) {1.0.30} $^{1}/_{30}0$ b„ *Düsing* 1888.
58) {1.0.25} $^{1}/_{25}0$ c, *Negri* 1892.
59) {1.0.22} $^{1}/_{22}0$ c„ *Brunlechner* 1891.
60) {1.0.13} $^{1}/_{13}0$ K, *Phillips* 1818.
61) {109} $^{1}/_{9}0$ K *Beckenkamp* 1888.
62) {108} $^{1}/_{8}0$ W *Hessenberg* 1862.
63) {107} $^{1}/_{7}0$ w, *Düsing* 1888.
64) {106} $^{1}/_{6}0$ w *Mohs* 1839.
65) {105} $^{1}/_{5}0$ σ *Haüy* 1801.
66) {104} $^{1}/_{4}0$ l *Haüy* 1801.
67) {103} $^{1}/_{3}0$ g *Mohs* 1839.
68) {4.0.11} $^{4}/_{11}0$ U_1 *Brunlechner* 1891.
69) {308} $^{3}/_{8}0$ α, *Trechmann* 1886.
70) {19.0.48} $^{19}/_{48}0$ s, *Düsing* 1888.
71) {205} $^{2}/_{5}0$ χ *Haüy* 1822.
72) {307} $^{3}/_{7}0$ V, *Herschenz* 1888.
73) {102} $^{1}/_{2}0$ d *Romé de l'Isle* 1783.
74) {508} $^{5}/_{8}0$ V *Fényes* 1884.
75) {203} $^{2}/_{3}0$ Z *Dufrénoy* 1845.
76) {304} $^{3}/_{4}0$ i, *Miers* 1883.
77) {405} $^{4}/_{5}0$ r *Artini* 1887.
78) {506} $^{5}/_{6}0$ F, *Feurer* 1893.

79) {23.0.24} $^{23}/_{24}0$ u, *Helmhacker* 1872.
80) {101} 10 u *Phillips* 1818.
81) {605} $^{6}/_{5}0$ ε, *Brunlechner* 1891.
82) {403} $^{4}/_{3}0$ u„ ?*Negri* 1892.
83) {302} $^{3}/_{2}0$ D *Strüver* 1871.
84) {22.0.15} $^{22}/_{15}0$ D„ *Düsing* 1888.
85) {201} 20 U *Strüver* 1871.
86) {18.0.7} $^{18}/_{7}0$ Ω, *Düsing* 1888.

87) {1.1.46} $^{1}/_{46}$ P, вид. *Wiik* 1884.
88) {2.2.63} $^{2}/_{63}$ P„ *Feurer* 1893.
89) {1.1.27} $^{1}/_{27}$ Q, *Düsing* 1888.
90) {1.1.26} $^{1}/_{26}$ Q„ вид. *Feurer* 1893.
91) {1.1.25} $^{1}/_{25}$ i *Lüdecke-Herschenz* 1888.
92) {1.1.20} $^{1}/_{20}$ e *Schmidt* 1882.
93) {1.1.10} $^{1}/_{10}$ j *Cathrein* 1889.
94) {119} $^{1}/_{9}$ H *Hessenberg* 1862.
95) {118} $^{1}/_{8}$ k *Mohs* 1824.
96) {117} $^{1}/_{7}$ p, *Graeff* 1889.
97) {116} $^{1}/_{6}$ P *Dufrénoy* 1845.
98) {115} $^{1}/_{5}$ v *Mohs* 1839.
99) {114} $^{1}/_{4}$ q *Haüy* 1822.
100) {227} $^{2}/_{7}$ B„ ?*Samojloff* 1900.
101) {113} $^{1}/_{3}$ f *Haüy* 1822.
102) {225} $^{2}/_{5}$ f, *Kraatz-Koschlau* 1897.
103) {337} $^{3}/_{7}$ C, *Samojloff* 1900.
104) {6.6.13} $^{6}/_{13}$ r, *Artini* 1887.
105) {112} $^{1}/_{2}$ r *Mohs* 1839.
106) {10.10.17} $^{10}/_{17}$ R, ?*Samojloff* 1900.
107) {335} $^{3}/_{5}$ l, ?*Leuze* 1884.
108) {223} $^{2}/_{3}$ R *Haüy* 1809.
109) {334} $^{3}/_{4}$ ȝ *Breithaupt* 1841.

110) {111} 1 z *Haüy* 1801.
111) {332} $^3/_2$ v, *Schmidt* 1887.
112) {221} 2 p„ *Grailich u. Lang* 1857.
113) {772} $^7/_2$ p *Melczer* 1896.
114) {441} 4 p *Schmidt* 1882.

115) {414} $1^1/_4$ δ *Pfaff* 1857.
116) {313} $1^1/_3$ ω *Helmhacker* 1872.
117) {212} $1^1/_2$ ν *Schrauf* 1860.
118) {121} 12 Σ *Dufrénoy* 1845.
119) {131} 13 Φ *Helmhacker* 1872.
120) {141} 14 T *Helmhacker* 1872.
121) {151} 15 Ξ *Helmhacker* 1872.
122) {1.15.15} $^1/_{15}1$ J„ *Miers* 1883.
123) {177} $^1/_7 1$ Y *Herschenz* 1888.
124) {166} $^1/_6 1$ Ψ *Schrauf* 1871.
125) {155} $^1/_5 1$ Q *Helmhacker* 1872.
126) {144} $^1/_4 1$ ρ *Hausmann* 1847.
127) {133} $^1/_3 1$ J *Helmhacker* 1872.
128) {122} $^1/_2 1$ y *Haüy* 1801.
129) {355} $^3/_5 1$ J, *Zimányi* 1894.
130) {344} $^3/_4 1$ δ *Trechmann* 1886.
131) {455} $^4/_5 1$ α, ?*Schmidt* 1887.
132) {322} $^3/_2 1$ γ, *Miers* 1883.
133) {211} 21 m, *Breithaupt* 1841.
134) {132} $^1/_2\,^3/_2$ s *Haüy* 1822.
135) {142} $^1/_2 2$ ξ *Phillips* 1818.
136) {152} $^1/_2\,^5/_2$ Z, *Millosevich* 1900.
137) {136} $^1/_6\,^1/_2$ ι *Lévy* 1837.
138) {124} $^1/_4\,^1/_2$ μ *Phillips* 1818.
139) {324} $^3/_4\,^1/_2$ τ, *Trechmann* 1886.
140) {524} $^5/_4\,^1/_2$ Δ *Schrauf* 1871.

141) {312} $^{3}/_{2}\,^{1}/_{2}$ γ *Mohs* 1839.
142) {11.3.6} $^{11}/_{6}\,^{1}/_{2}$ t *Schrauf* 1871.
143) {163} $^{1}/_{3}2$ ζ, ?*Negri* 1892.
144) {342} $^{3}/_{2}2$ q, *Miers* 1883.
145) {123} $^{1}/_{3}\,^{2}/_{3}$ x, *Negri* 1892.
146) {276} $^{1}/_{3}\,^{7}/_{6}$ m *Schrauf* 1871.
147) {153} $^{1}/_{3}\,^{5}/_{3}$ G *Miers* 1882.
148) {213} $^{2}/_{3}\,^{1}/_{3}$ λ, *Trechmann* 1886.
149) {362} $^{3}/_{2}3$ Λ *Dufrénoy* 1845.
150) {154} $^{1}/_{4}\,^{5}/_{4}$ ζ *Haüy* 1822.
151) {128} $^{1}/_{8}\,^{1}/_{4}$ ϧ *Traube* 1887.
152) {11.5.56} $^{1}/_{5}\,^{1}/_{11}$ σ, *Trechmann* 1886.
153) {146} $^{1}/_{6}\,^{2}/_{3}$ F *Miers* 1882.
154) {176} $^{1}/_{6}\,^{7}/_{6}$ Θ *Schrauf* 1871.
155) {196} $^{1}/_{6}\,^{3}/_{2}$ η, *Kraatz-Koschlau* 1897.
156) {916} $^{3}/_{2}\,^{1}/_{6}$ π *Schrauf* 1871.
157) {137} $^{1}/_{7}\,^{3}/_{7}$ δ, *Düsing* 1888.
158) {157} $^{1}/_{7}\,^{5}/_{7}$ μ, *Negri* 1892.
159) {10.1.7} $^{10}/_{7}\,^{1}/_{7}$ Π„ *Busz* 1885.
160) {718} $^{7}/_{8}\,^{1}/_{8}$ n *Dufrénoy* 1845.
161) {159} $^{1}/_{9}\,^{5}/_{9}$ W, *Düsing* 1888.
162) {1.8.12} $^{1}/_{12}\,^{2}/_{3}$ Γ *Pfaff* 1857.
163) {15.3.10} $^{3}/_{2}\,^{3}/_{10}$ X *Helmhacker* 1872.
164) {364} $^{3}/_{4}\,^{3}/_{2}$ t *Dufrénoy* 1845.
165) {12.4.9} $^{4}/_{3}\,^{4}/_{9}$ ω, *Herschenz* 1888.
166) {28.7.24} $^{7}/_{6}\,^{7}/_{24}$ ϧ *Helmhacker* 1872.
167) {28.7.16} $^{7}/_{4}\,^{7}/_{16}$ Γ, *Brunlechner* 1891.
168) {3.4.10} $^{3}/_{10}\,^{2}/_{5}$ g, ?*Schmidt* 1887.
169) {56.8.35} $^{8}/_{5}\,^{8}/_{35}$ Π, *Busz* 1885.
170) {55.11.30} $^{11}/_{6}\,^{11}/_{30}$ Σ, *Busz* 1885.
171) {11.3.8} $^{11}/_{8}\,^{3}/_{8}$ Y, *Buttgenbach* 1898.
172) {267} $^{2}/_{7}\,^{6}/_{7}$ ρ, *Polak* 1897.

173) {14.2.9} $^{14}/_{9}\,^{2}/_{9}$ I *Lévy* 1837.
174) {2.5.11} $^{2}/_{11}\,^{5}/_{11}\,\varphi_{,}$ *Negri* 1892.
175) {7.17.16} $^{7}/_{16}\,^{17}/_{16}\,\Delta_{,}$ *Cesàro* 1897.
176) {1.19.18} $^{1}/_{18}\,^{19}/_{18}\,\Sigma_{,,}$ *Miers* 1883.
177) {1.23.20} $^{1}/_{20}\,^{23}/_{20}\,\Theta_{,}$ *Hamberg* 1889.
178) {1.2.40} $^{1}/_{40}\,^{1}/_{20}\,\Xi_{,}$ *Herschenz* 1888.
179) {1.2.44} $^{1}/_{44}\,^{1}/_{22}\,\Xi_{,,}$ *Düsing* 1888.
180) {1.25.27} $^{1}/_{27}\,^{25}/_{27}\,\Theta_{,,}$ *?Miers* 1883.

---

[1]) Работы, изъ которыхъ заимствованы приводимыя въ таблицѣ простыя формы кристалловъ барита, представлены для удобства въ алфавитномъ порядкѣ:

E. Artini. Atti R. Accad. d. Lincei, Memor. 1887, IV, 93.

M. Bauer. Neues Jahrb. f. Mineral. 1891, I, 250.

J. Beckenkamp. Zeitschr. f. Krystall. 1888, XIII, 25.

A. Breithaupt. Vollständ. Handbuch d. Mineral. Dr. u. L. 1841, II, 190.

A. Brunlechner. Tscherm. Mineral. u. petrog. Mittheil. 1891, XII, 62.

C. Busz. Zeitschr. f. Krystall. 1885. X, 32.

H. Buttgenbach. Ann. d. l. Soc. Géolog. d. Belgique, 1898, XXV, p. XXX.

A. Cathrein. Rivista d. Miner. e. Cristall. Ital., 1889, V, 3.

G. Cesàro. Mém. d. l'Acad. R. d. Sciences d. Belgique, 1897, LIII, 35.

E. Chapmann. Uebers. d. Result. mineral. Forsch. v. *A. Kenngott.* L. 1861 (Sill. Am. J. 1859, XXVIII, 132).

A. Dufrénoy. Traité d. Minéralog. P. 1845, II, 179.

C. Düsing. Zeitschr. f. Krystall. 1888, XIV, 481.

D. Fényes. Zeitschr. f. Krystall. 1885, X, 89. (Természetrajzi Füzetek, 1884, VIII, 288).

J. Feurer. Mittheil. d. geolog. Land.-Anst. Els.-Lothr., Strassburg. 1893, IV, 89.

F. Graeff. Zeitschr. f. Krystall., 1889, XV, 380.

J. Grailich u. *V. Lang.* Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wissenschaft. W. 1857, XXVII, 30.

F. Grünling. Zeitschr. f. Krystall. 1884, VIII, 243.

A. Hamberg. Geolog. Förening. i Stockh. Förhandl., 1889, XI, 224.

F. Hausmann. Handb. d. Mineral., Gött. 1847, II, 1123.

R. Haüy. Traité d. Minéralog. P. 1801, II, 295; 1822, II, 1 и Tableau compar. de Cristallogr. P. 1809, p. 12.

R. Helmhacker. Denkschr. d. Akad. d. Wissensch., W. 1872, XXXII, 1.

O. Herschenz. Zeitschr. f. Naturw. 1888, LXI, H. 2.

F. Hessenberg. Abh. d. Senckenberg. Naturforsch. Gesellsch. 1862, IV, 39.

K. Kraatz-Koschlau. Abh. d. Hessisch. geolog. Landesanst. z. Darmst. 1897.

A. Leuze. Jahresheft. d. Ver. vaterl. Naturk. in Württemb. 1884, XL, 56.

Такимъ образомъ имѣются:

3—пинакоида
27—призмъ зоны вертикальной призмы
23—домы » брахиоси
33— » » макрооси
28—пирамидъ основного ряда
66— » другихъ рядовъ.

Сверхъ имѣющихся въ таблицѣ новыхъ формъ, констатированныхъ мною на кристаллахъ тяжелаго шпата изъ русскихъ мѣсторожденій, надо еще отмѣтить новую форму (776), которая описана во второй части.

Приведенная таблица представляетъ до извѣстной степени сырой матеріалъ. Каждую форму мы приводимъ въ такомъ видѣ, въ какомъ ее представляетъ себѣ авторъ. Знакъ вопроса сопровождаетъ тѣ формы, которыя сами авторы не считаютъ окончательно установленными. При нѣкоторыхъ формахъ, которыя авторы указываютъ, какъ вицинальныя, имѣется прибавка «виц.».

Само собой разумѣется, что далеко не всѣ формы, не сопровождающіяся знакомъ вопроса, или знакомъ «виц.», являются свободными, типическими[1]) формами. Съ увѣренностью можно сказать, что

A. Lévy. Descript. d'une collect. d. minér. L. 1837. I, 189.
G. Melczer. Földt. Közlöny, 1896, XXVI, 321.
F. Millosevich. Atti d. R. Acc. d. Lincei, Rendic. 1898, VII (Ser. V), 254.
H. Miers. Zeitschr. f. Krystall. 1882, VI, 600 и Nature, 1883, XXIX, 29.
F. Mohs. Leitfassl. Anfangsgründe d. Naturg. d. Mineralr. W. 1839, 122.
G. Negri. Rivista d. Miner. e Cristall. Ital. 1892, XII, 3.
F. Pfaff. Poggend. Annal. 1857, CII, 464.
W. Phillips. Transact. of the Geolog. Society. 1821, V, 305.
J. Polak. Zeitschr. f. Krystall. XXXI, 528 (Lotos, Prag, 1897, 77).
Romé de l'Isle. Cristallogr. 1783, I, 577.
J. Samojloff. Записки Спб. Минер. Общ. 1900, XXXVIII, 323.
A. Schmidt. Zeitschr. f. Krystall. 1882, VI, 554.
A. Schrauf. Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wissensch. W. 1860, XXXIX, 286; 1871, LXIV, 199 и Atlas d. Kryst.-Form., W. 1872 и 1873.
F. Stöber. Bull. d. l'Accad. R. d. Belgique, 1895, XXIX, 403.
J. Strüver. Atti d. R. Accad. d. Scienze d. Torino, 1871, VI, 368.
H. Traube. Neues Jahrb. f. Miner. 1887, II, 69.
C. Trechmann. Miner. Magaz., 1887, VII, 49.
F. Wiik. Oefvers. af Finsk. Vet.-Soc. Förhandl. 1894, XXVI, 112.
K. Zimányi. Földtani Közlöny, 1892, XXII, 225 и 1894, XXIV, 404.

[1]) *V. Goldschmidt.* Index d. Krystallformen d. Mineralien, B. 1886, 146.

между ними имѣется достаточно формъ и вицинальныхъ, и инфлуэнцированныхъ, и даже, думается намъ, кажущихся формъ (Scheinflächen). Сложность индексовъ, которые приходится давать нѣкоторымъ формамъ, фигурирующимъ въ таблицѣ, уже говоритъ много сама за себя.

Чтобы точнѣе оріентироваться въ этомъ вопросѣ мы переработали всю вышеприведенную таблицу согласно тѣмъ воззрѣніямъ, которыя были высказаны и разработаны Е. С. Федоровымъ въ рядѣ статей его подъ общимъ заглавіемъ: «Beiträge zur zonalen Krystallographie» [2]). Каждая форма обозначена у насъ не только знаками Миллера, но приведена и въ видѣ буквеннаго символа Федорова. (См. стр. 133—135).

Мы видимъ, что всѣ наблюденныя формы тяжелаго шпата расположились въ періоды. Каждая форма занимаетъ вполнѣ опредѣленное положеніе. Максимальное количество формъ (35 формъ) приходится на IV періодъ. Въ болѣе высокихъ періодахъ насчитывается уже все меньше и меньше формъ. Принадлежность ихъ къ свободнымъ, типическимъ формамъ дѣлается все сомнительнѣе. Послѣ X періода наблюдается уже только безпорядочное появленіе отдѣльныхъ формъ по періодамъ, слѣдующимъ скачками одинъ за другимъ. И можно сказать съ весьма большою степенью вѣроятности и безъ дальнѣйшаго разбора, что всѣ эти формы носятъ только случайный характеръ. Интересъ ихъ изученія заключается уже въ другой сферѣ явленій.

---

4. Частота различныхъ простыхъ формъ барита.

Если задаться вопросомъ о томъ, какъ *часты* въ дѣйствительности различныя формы, извѣстныя для кристалловъ тяжелаго шпата, то надо будетъ признать, что идеальный способъ рѣшенія этой задачи былъ бы таковъ: просмотрѣть всѣ существующіе въ природѣ кристаллы барита, отмѣтить для каждаго кристалла всѣ формы его и просуммировать эту идеальную таблицу. Задача совершенно невозможная не только для настоящаго времени, но и вообще невозможная по самому существу дѣла.

---

[2]) *Е. Федоровъ.* Zeitschr. f. Krystallogr. [1900, XXXII, 446; 1900, XXXIII, 555; 1901, XXXIV, 133.

I.

{100}
{010} H
{001}

{110}
{011} D
{101}

{111} 0

II.

{210}
{120}
{021} A
{012}
{201}
{102}

{221}
{122} B
{212}

{211}
{121} C
{112}

{132}
{123} 𝔄
{213}
{312}

III.

{310}
{130}
{031} Aa
{013}
{103}

{320}
{230}
{023} Aα
{203}
{302}

{133}
{313} Ab

{332} Aβ

{322}
{223} Ac

{131}
{113} Aγ

{153} BA

{524} BB

{142}
{124} CA

{342}
{324} CC

?{163}
{136} 𝔄a

{146} 𝔄α

{364} 𝔄c

{362} 𝔄γ

IV.

{410}
{140}
{041} Aa²
{014}
{104}

{430}
{034}
{304} Aaα
?{403}

{441}
{144} Aab
{414}

{344} Aaβ

{334} Aac

{141}
{114} Aaγ

?{250}
{025} Aαa
{205}

{530}
{035} Aα²

{355} Aαβ

?{335} Aαc

{225} Aαγ

{152} AγA

{154} AγB

{196}
{916} BAα

{137} CAa

{157} CAα

{276}
{267} CAb

{10.1.7} 𝔄aα

?{3.4.10} 𝔄aγ

{2.5.11} 𝔄γa

V.

{150}
{051} Aa^3
{105}

{540}
{450} $Aa^2\alpha$
{405}

{155} Aa^2b

?{455} $Aa^2\beta$

{151}
{115} $Aa^2\gamma$

{370}
{307} $Aa\alpha a$

{740} $Aa\alpha^2$

{337} $Aa\alpha\gamma$

{159} AabA

{570} $A\alpha a\alpha$

{772} $A\alpha ab$

?{227} $A\alpha a\gamma$

{308} $A\alpha^2 a$

{508} $A\alpha^3$

{11.3.6} $A\alpha cA$

{11.3.8} $A\alpha cB$

{1.8.12} $AbA\alpha$

{14.2.9} $AcB\alpha$

{15.3.10} $AcC\alpha$

{12.4.9} $A\gamma Cb$

VI.

{610}
{106} Aa^4

{056}
{506} $Aa^3\alpha$
{605}

{166} Aa^3b

{116} $Aa^3\gamma$

{176} $Aa^2\gamma B$

{4.0.11} $Aa\alpha^2 a$

{7.11.0} $Aa\alpha^3$

{290} $A\alpha a^3$

{079} $A\alpha a^2\alpha$

{0.5.12} $A\alpha a\alpha a$

{28.7.16} $CA\gamma ca$

{28.7.24} $\mathfrak{A}a\gamma^2 b$

{56.8.35} $\mathfrak{A}bcb\alpha$

{55.11.30} $\mathfrak{A}\gamma c\beta a$

VII.

{710}
{071} Aa^5
{107}

{177} Aa^4b

{117} $Aa^4\gamma$

{128} $Aa^3\gamma A$

{718} $Aa^3\gamma B$

?{10.10.17} $Aa\alpha a\alpha c$

{18.0.7} $Aa\alpha^3 a$

{7.17.16} $Aa\gamma A\alpha b$

{0.11.2} $A\alpha a^4$

VIII.

{018} Aa^{6}
{108}

{118} Aa$^{5}\gamma$

{13.7.0} Aa$^{4}\alpha^{2}$
?{7.13.0}

{6.6.13} Aa$^{4}\alpha\gamma$

{10.23.0} Aaαa$^{2}\alpha$a

IX.

{910} Aa^{7}
{109}

{089} Aa$^{6}\alpha$

{119} Aa$^{6}\gamma$

X.

{10.1.0} Aa^{8}
{0.10.1}

{1.1.10} Aa$^{7}\gamma$

{22.0.15} Aa$^{5}\alpha\alpha\alpha$

XII.

{0.1.12} Aa^{10}

XIII.

{1.0.13} Aa^{11}

{19.0.48} Aa$^{7}\alpha^{3}$a

XV.

{1.15.15} Aa^{12}b.

XVI.

{0.1.16} Aa^{4}

XVII.

{1.23.20} Aa$^{11}\gamma$Aaα

XVIII.

{1.19.18} Aa$^{14}\gamma$B

XX.

{1.0.20} Aa^{18}

{1.1.20} Aa$^{17}\gamma$

XXII.

{1.0.22} Aa^{20}

XXIV.

{23.0.24} Aa$^{21}\alpha$

?{1.25.27} Aa$^{19}\gamma$Aα

XXV.

{1.0.25} Aa^{23}

{1.1.25} Aa$^{22}\gamma$

XXVI.

виц. {1.1.26} Aa$^{23}\gamma$

XXVII.

{1.1.27} Aa$^{24}\gamma$

XXX.

{1.0.30} Aa^{28}

{11.5.55} Aa$^{21}\gamma$a$^{4}\gamma$a

XXXIII.

виц. {2.2.63} Aαa$^{29}\gamma$

XXXIX.

{1.2.40} Aa$^{35}\gamma$a

XL.

{1.0.40} Aa^{38}

XLIII.

{1.2.44} Aa$^{39}\gamma$a

XLIV.

{1.0.44} Aa^{42}

XLVI.

виц. {1.1.46} Aa$^{43}\gamma$

L.

?{1.0.50} Aa^{48}

Если же ограничиться неизмѣримо болѣе скромною цѣлью—использовать въ желаемомъ направленіи имѣющійся литературный матеріалъ, то тутъ мы немедленно столкнемся съ массою противорѣчій и непреодолимыхъ трудностей.

Очень рѣдко можно встрѣтить въ литературѣ описаніе какого-нибудь отдѣльнаго кристалла, развѣ если послѣдній представляетъ въ какомъ-нибудь отношеніи особенный интересъ. Впрочемъ, если бы такихъ описаній было и много больше, они мало помогли бы дѣлу. Обыкновенно же литература, которую мы въ настоящій моментъ имѣемъ въ виду, даетъ кристаллографическое описаніе какого-либо мѣсторожденія кристалловъ барита, и ни о чемъ другомъ, кромѣ мѣсторожденія, здѣсь не можетъ быть и рѣчи. Слѣдовательно, пользуясь этой литературой, мы должны суммировать уже не кристаллы, а мѣсторожденія. Предъ нами вырисовывается тогда, во-первыхъ, вопросъ, что же въ такомъ случаѣ считать при суммированіи за единицу мѣсторожденія. Если, напр., существуютъ отдѣльныя кристаллографическія описанія двухъ жилъ барита, находящихся рядомъ и имѣющихъ тождественную исторію образованія, то считать ли ихъ за два мѣсторожденія или за одно? Подобнаго рода вопросы приходится ставить довольно нерѣдко. Достигнуть полной однородности суммируемыхъ единицъ (если бы это вообще было возможно) слишкомъ трудно, пришлось бы также внести для этого слишкомъ много произвольнаго.

Далѣе, кристаллографическія описанія мѣсторожденій представляютъ данныя, полученныя при изученіи сравнительно весьма немногихъ, отобранныхъ изслѣдователемъ кристалловъ этого мѣсторожденія, при чемъ вопросъ о частотѣ какой-либо формы даже въ этихъ немногихъ кристаллахъ нерѣдко (скорѣе обычно) опускается, или авторы ограничиваются на этотъ счетъ самыми общими замѣчаніями.

Затѣмъ—вопросъ достаточно важный—авторы кристаллографическихъ описаній тоже не представляютъ собой, если такъ можно выразиться, однородныя единицы. Интересъ различныхъ авторовъ къ кристаллографическому описанію минеральнаго вида не одинаковъ. Въ то время, какъ одни съ скрупулезной точностью отмѣчаютъ все, что касается формы описываемыхъ кристалловъ, другіе ограничиваются указаніемъ общей формы ихъ кристалловъ, указаніемъ простыхъ формъ, наиболѣе замѣтныхъ, наиболѣе обычныхъ.

Такимъ образомъ, мы видимъ, какъ далекъ имѣющійся литератур-

ный матеріалъ отъ того, который могъ бы служить для «идеальнаго» способа рѣшенія поставленной задачи. И правъ былъ Goldschmidt[1]), говоря, что для статистическаго рѣшенія вопроса о частотѣ (Häufigkeit) формъ кристаллическаго вещества у насъ нѣтъ даже метода, т.-е. точнѣе говоря, дѣло не въ отсутствіи метода, а въ невозможности примѣнить тотъ методъ, который былъ бы рѣшающимъ въ данномъ вопросѣ.

Однако, имѣя предъ своими глазами всѣ (какъ мнѣ кажется) литературныя данныя, касающіяся кристаллографіи тяжелаго шпата, я не могъ удержаться отъ искушенія придать поставленному выше вопросу нѣкоторый числовой обликъ, хотя я достаточно сознаю всѣ слабыя стороны приводимыхъ чиселъ.

Каждое кристаллографически разобранное въ литературѣ мѣсторожденіе я какъ бы замѣнилъ нѣкоторымъ идеальнымъ кристалломъ, снабдивъ этотъ идеальный кристаллъ формами, которыя извѣстны для даннаго мѣсторожденія. Затѣмъ я произвелъ уже подсчетъ всѣхъ этихъ идеальныхъ кристалловъ. Такимъ образомъ, очень слабымъ мѣстомъ моихъ чиселъ явилось бы то, что я совершенно опускаю вопросъ о частотѣ формъ въ отдѣльномъ мѣсторожденіи. Но этотъ упрекъ, какъ и нѣкоторые изъ вышеуказанныхъ, до нѣкоторой степени ослабляются тѣмъ, что я совершенно отбрасываю формы рѣдкія (встрѣтившіяся во всѣхъ извѣстныхъ мѣсторожденіяхъ всего 1, 2, 3 раза), трудно опредѣлимыя, въ какомъ бы то ни было отношеніи сомнительныя и т. д.

Въ самомъ дѣлѣ, изъ 180 простыхъ формъ, извѣстныхъ для кристалловъ тяжелаго шпата, я говорю только о 35 и, такимъ образомъ, слѣдовательно оперируя только надъ болѣе обычными простыми формами, имѣю дѣло съ болѣе крупными цифрами. Благодаря этому, я освобождаюсь отъ тѣхъ недостатковъ, которые прибавились бы еще, если бы я учитывалъ всѣ формы, извѣстныя для барита.

Въ находящемся въ моемъ распоряженіи литературномъ матеріалѣ имѣется 252 мѣсторожденія тяжелаго шпата кристаллографически изслѣдованныхъ, которыми мнѣ можно было воспользоваться. Различныя простыя формы повторяются слѣдующее число разъ.

---

[1]) *V. Goldschmidt.* Zeitschr. f. Krystall. 1897, XXVIII, 21.

Формы.	Die Häufigkeit. Частота.	Δ	Das Jahr der Bestimmung der Form. Годъ открытія формы.
c {001}	239		1783
		9	
m {110}	230		1783
		8	
d {102}	222		1783
		14	
o {011}	208		1783
		57	
z {111}	151		1801 *)
		15	
b {010}	136		1783
		10	
a {100}	126		1783
		19	
u {101}	107		1818
		9	
l {104}	98		1801
		34	
y {122}	64		1801
		6	
λ {210}	58		1818
		8	
f {113}	50		1822
		15	
η {320}	35		1801
		2	
r {112}	33		1839
		1	

*) Форма z (111) должна быть тоже, безъ сомнѣнія, приписана *Romé de l'Isle*'ю и, слѣдовательно, отмѣчена 1783 годомъ. Если мы съ именемъ *Romé de l'Isle*'я связываемъ только 6 формъ, то лишь потому, что для формы z (111) мы не можемъ въ трудѣ *Romé de l'Isle*'я опереться на числовыя величины, но тѣмъ не менѣе *Romé de l'Isle* совершенно опредѣленно говоритъ о пирамидѣ основного ряда, которая, очевидно, не можетъ быть никакой другой формой, кромѣ z (111).

χ{130}	32		1822
		1	
q{114}	31		1822
		2	
v{115}	29		1839
		3	
n{120}	26		1822
		8	
μ{124}	18		1818
		4	
w{106}	14		1839
		2	
g{103}	12		1839
R{223}	11		1809
σ{105}	10		1801
D{302}	9		1871
N{230}	9		1859
s{132}	8		1822
φ{012}	8		1839
i{021}	7		1822
P{116}	6		1845
ξ{142}	6		1818
U{201}	5		1871
ν{212}	4		1860
κ{205}	4		1822
∂{414}	4		1857
A{013}	4		1882

Самой частой формой, какъ и можно было ожидать, является базопинакоидъ c{001}. Онъ встрѣченъ почти во всѣхъ мѣсторожденіяхъ (приблизительно въ 95% мѣсторожденій).

Мы видимъ, что убываніе частоты формъ идетъ болѣе или менѣе равномѣрно. Можно отмѣтить только два рѣзкихъ скачка: между формами o{011} и z{111} и нѣсколько менѣе рѣзкій между l{104} и y{122}.

Такимъ образомъ, изъ всѣхъ формъ по наибольшей частотѣ выдѣляются двѣ группы:

A. Группа наиболѣе частыхъ формъ: c{001}, m{110}, d{102} и o{011} (до перваго скачка).

B. Группа частыхъ формъ: z{111}, b{010}, a{100}, u{101} и l{104} (до второго скачка).

Всѣ эти формы по Е. С. Федорову, принадлежатъ къ I періоду, за исключеніемъ домы d{102} (II-ой періодъ) и l{104} (IV-ый періодъ).

Если представленная выше таблица отвѣчаетъ до извѣстной степени дѣйствительнымъ соотношеніямъ частоты и обычности простыхъ формъ, то можно было предполагать, что по времени открытія формъ онѣ также расположатся приблизительно въ такомъ же порядкѣ, въ какомъ слѣдуютъ онѣ по своей частотѣ: естественно ожидать, что наиболѣе частыя, простыя формы должны были раньше встрѣтиться изслѣдователямъ и раньше быть установлены.

Въ послѣднемъ вертикальномъ столбцѣ таблицы у насъ приводятся годы установленія каждой формы, и мы видимъ, что время открытія формъ довольно хорошо соотвѣтствуетъ ихъ частотѣ.

Всѣ обычныя формы, за весьма рѣдкими исключеніями (уже среди сравнительно рѣже встрѣчающихся формъ), установлены до середины XIX столѣтія. Дальнѣйшія весьма многочисленныя работы надъ кристаллографіей барита оперируютъ уже въ области сравнительно болѣе рѣдкихъ формъ.

---

5. Соотношенія между отдѣльными простыми формами.

Уже Helmhacker [1]) обращалъ вниманіе на соотношеніе между отдѣльными кристаллическими простыми формами. Тамъ, гдѣ на спеціально изслѣдованномъ нами кристаллографическомъ матеріалѣ—на баритахъ русскихъ мѣсторожденій, намъ удавалось наблюдать на отдѣльныхъ кристаллахъ совмѣстно появляющіяся группы формъ, мы это указывали въ соотвѣтственномъ мѣстѣ (см. вторую часть). Теперь мы хотѣли бы на основаніи того литературнаго матеріала, который послужилъ намъ для составленія вышеприведенной таблицы

---

[1]) *R. Helmhacker.* Denkschr. d. K. Akad. d. Wiss. W. 1872, XXXII, 27.

частоты простыхъ формъ, отмѣтить совмѣстное появленіе нѣкоторыхъ формъ.

Особенно рѣзкія числа получаются для зоны макродомы.

Дома l{104}, отмѣченная для 98 мѣсторожденій, всегда встрѣчается вмѣстѣ съ домой d{102}.

Дома w{106} всегда бываетъ вмѣстѣ съ d{102} и l{104}.

Что касается домы u{101}, то она наблюдалась 102 раза съ d{102} и только 5 разъ безъ d{102}.

Пирамида основного ряда f{113} почти всегда бываетъ съ z{111}: 47 разъ встрѣчена она совмѣстно съ z{111} и только 3 раза безъ z{111}.

Точно также почти всегда пирамида y{122} находится вмѣстѣ съ z{111}—59 разъ y{122} наблюдена съ z{111} и только 5 разъ безъ z{111}.

Пирамида μ{124} встрѣчается одновременно съ пирамидой y{122}. Изъ 18 мѣсторожденій, въ которыхъ извѣстно присутствіе μ{124}, имѣются только 2 случая отсутствія y{122}, и въ обоихъ послѣднихъ случаяхъ присутствуетъ пирамида ξ{142}.

Эгими немногими сопоставленіями исчерпываются тѣ факты, которые среди имѣвшагося въ нашемъ распоряженіи матеріала болѣе рѣзко бросаются въ глаза. Намъ представляется, что установленіе подобныхъ фактовъ имѣетъ довольно большое значеніе. Между прочимъ, было бы интересно соотвѣтственнымъ изученіемъ другихъ окристаллизованныхъ минеральныхъ видовъ выяснить, существуютъ ли отмѣченныя нами соотношенія простыхъ формъ только для кристалловъ тяжелаго шпата, или они оправдаются и для кристалловъ различныхъ другихъ минеральныхъ видовъ.

Указаніе соотношеній, существующихъ между простыми формами кристалловъ, ставитъ совершенно опредѣленныя задачи теоріи механики кристалловъ. Послѣдняя должна будетъ разъяснить значеніе указанныхъ наблюдательной наукой соотношеній; вмѣстѣ съ тѣмъ теорія на этомъ пути будетъ имѣть возможность лишній разъ провѣрить правильность своихъ построеній.

6. Классификаціи кристалловъ барита по типамъ и габитусамъ.

Попытки классификаціи кристалловъ барита относятся къ довольно раннему времени. Breithaupt [1]) въ 1841 г. устанавливаетъ 4 габитуса кристалловъ тяжелаго шпата:

I. Столбчатые по вертикальной оси (вольнинъ).
II. Таблицевидные по базопинакоиду.
III. Столбчатые по направленію макро-оси.
IV. Столбчатые по направленію брахи-оси.

Почти въ это же время, въ 1845 г., Dufrénoy [2]) приводитъ свою классификацію кристалловъ тяжелаго шпата. Онъ различаетъ 5 модификацій, которыя отличаются по характеру главныхъ господствующихъ формъ (formes dominantes principales).

1) господствующія формы c{001} и m{110}
2) „ „ c{001}, b{010} и a{100}
3) „ „ m{110} и d{102}
4) „ „ m{110} и o{011}
5) „ „ d{102} и o{011}.

Все это разъясняется нагляднѣе фигурами, изображенными въ его атласѣ. Herschenz [3]), указывая въ своемъ краткомъ историческомъ обзорѣ работу Dufrénoy, говоритъ, что къ четыремъ ранѣе указаннымъ группамъ (здѣсь Herschenz называетъ группы кристалловъ уже не габитусами, а типами «Habitustypen») Dufrénoy прибавилъ еще одну. Такое замѣчаніе необходимо требуетъ оговорки, такъ какъ изъ первыхъ четырехъ группъ Dufrénoy не всѣ совпадаютъ съ группами Breithaupt'a. I группа Breithaupt'a у Dufrénoy отсутствуетъ. II группа Breithaupt'a распадается у Dufrénoy на 2 класса: кристаллы съ укороченною вертикальною осью, имѣющіе горизонтальное сѣченіе—1) ромбическое и 2) прямоугольное. III и IV группы Breithaupt'a совпадаютъ съ 3) и 4)

---

[1]) *A. Breithaupt.* Volst. Handb. d. Mineralogie. Dr. u. L. 1841, II, 190.
[2]) *A. Dufrénoy.* Traité de Minéral. P. 1845, II, 181.
[3]) *O. Herschenz.* Zeitschr. f. Naturw. 1888, LXI, H. 2 (S.-Abdr. 3).

группами Dufrénoy, и наконецъ 5) группа Dufrénoy отсутствуетъ у Breithaupt'a.

Такимъ образомъ, если бы мы пожелали соединить обѣ эти классификаціи, то получилась бы слѣдующая группировка кристалловъ.

I. Столбчатые по вертикальной оси.
II. Укороченные по вертикальной оси:

1) горизонтальное сѣченіе—ромбическое.
2) горизонтальное сѣченіе—прямоугольное.

III. Столбчатые по макро-оси.
IV. Столбчатые по брахи-оси.
V. Октаэдрическіе, съ одинаковымъ развитіемъ по направленію всѣхъ трехъ осей.

Позднѣе (1872 г.) приводитъ группировку кристалловъ барита Hankel [1]). Мы не указываемъ ее, она сведена на стр. 341—342 его труда. Будучи, быть можетъ, удобной для обобщеній нѣкоторыхъ физическихъ свойствъ барита [2]), она съ геометрической точки зрѣнія представляется намъ мало удобной, такъ какъ она довольно громоздка, и границы отдѣльныхъ группъ недостаточно рѣзки.

Что касается группировокъ кристалловъ барита, какъ вообще группировокъ кристалловъ какого бы то ни было вещества, то здѣсь можно остановиться на слѣдующаго рода общихъ соображеніяхъ.

Располагая кристаллы какого-либо вещества въ группы, авторы обыкновенно безразлично употребляютъ термины: габитусъ и типъ. Эти термины не пользуются въ литературѣ вполнѣ опредѣленнымъ значеніемъ. Намъ представляется, что здѣсь слѣдовало бы установить нѣкоторыя положенія.

Различные кристаллы одного и того же вещества могутъ разниться, какъ по комплексу формъ, такъ и по различному развитію однѣхъ и тѣхъ же формъ. Что касается появленія тѣхъ или другихъ формъ кристалловъ, то слѣдуетъ думать, что въ этой области оказываютъ вліяніе и химическія, и физическія свойства раствора, изъ котораго шло выдѣленіе кристалловъ (mutatis mutandis, можно гово-

---

1) *W. Hankel.* Electrisch. Unters. IX. Abh., L. 1872.

2) Въ послѣднее время этой группировкой, но только въ самыхъ общихъ ея дѣленіяхъ, пользовался *J. Beckenkamp.* Zeitschr. f. Krystall. 1897 XXVIII, 19.

рить и о кристаллахъ, выдѣляющихся не изъ растворовъ). Что́ вліяетъ на предпочтительное развитіе какой-либо одной формы кристалла по сравненію съ другой формой? [1]). Едва ли въ настоящее время можно *утверждать* что-либо по этому поводу. Быть можетъ, въ этой области все ограничивается только факторами физическими. Если бы это было такъ, то различіе значеній терминовъ—габитусъ и типъ кристалловъ, которое мы желали бы придать, имѣло бы подъ собой весьма существенную и твердую опору [2]).

Габитусъ кристалловъ будетъ опредѣляться одинаковымъ или преимущественнымъ развитіемъ (или недоразвитіемъ) какого-нибудь направленія въ кристаллѣ. Въ такомъ смыслѣ приведенная выше таблица (соединяющая группы Breithaupt'a и Dufrénoy) представляетъ классификацію кристалловъ тяжелаго шпата по ихъ габитусамъ.

Что же касается *типа* кристалловъ, то онъ будетъ опредѣляться преимущественнымъ развитіемъ (богатствомъ формъ) одной или нѣсколькихъ зонъ (или равномѣрнымъ развитіемъ всѣхъ имѣющихся въ кристаллѣ зонъ). Такъ, напр., кристаллы съ укороченной вертикальною осью (развитіе базопинакоида) представляютъ извѣстный габитусъ, но эти кристаллы могутъ принадлежать къ различнымъ типамъ: къ типу съ преимущественнымъ развитіемъ зоны макро-

---

[1]) Здѣсь можно отмѣтить, что довольно обыкновенно кристаллы одного и того же мѣсторожденія тяжелаго шпата бываютъ прикрѣплены преимущественно концомъ одной и той же оси.

[2]) Весьма любопытно сопоставить съ высказанными сейчасъ взглядами хорошо забытую, чрезвычайно интересную, относящуюся къ самому началу XIX столѣтія, работу *F. Beudant'a*, на которую обратилъ мое вниманіе впослѣдствіи *В. И. Вернадскій*. Работа эта (Annales de Chimie et de Physique, par MM. Gay-Lussacet Arago, 1818, VIII, 5) озаглавлена: „Recherches sur les causes qui peuvent faire varier les formes cristallines d'une même substance minérale". Въ своемъ изслѣдованіи *Beudant* доказываетъ, что измѣненіе физическихъ условій кристаллизаціи не вызываетъ появленія новыхъ формъ въ кристаллѣ, напротивъ, различіе въ химическихъ свойствахъ раствора, изъ котораго выкристаллизовывается вещество, обусловливаетъ появленіе новыхъ кристаллическихъ формъ. Исходя изъ этихъ въ высокой степени интересныхъ положеній *Beudant'a*, мы можемъ сказать, что термины—габитусъ и типъ кристалловъ — пріобрѣтаютъ вполнѣ опредѣленный смыслъ въ отношеніи генезиса кристалловъ, и различіе этихъ терминовъ является вопросомъ еще болѣе существеннымъ и важнымъ.

домы, брахидомы, основной пирамиды, одинаковымъ развитіемъ нѣсколькихъ зонъ и т. д. Можно думать, пожалуй, что классификація типовъ кристалловъ скорѣе всего совпадетъ съ классификаціей типовъ мѣсторожденій кристаллическаго минерала. Но можно представить себѣ и такое сочетаніе условій, гдѣ совпаденія типа мѣсторожденій и типа кристалловъ не будетъ. Если въ одномъ и томъ же мѣсторожденіи мы наблюдаемъ два типа кристалловъ, то это, думается намъ, должно говорить объ измѣненіи химическихъ свойствъ раствора въ этомъ мѣсторожденіи (въ такомъ случаѣ два типа кристалловъ будутъ соотвѣтствовать двумъ генераціямъ).

Для кристалловъ тяжелаго шпата можно установить соотвѣтственно преимущественному развитію зонъ слѣдующіе типы, которые мы обозначаемъ большими буквами:

A—преимущественное развитіе зоны вертикальной призмы.
B— „ „ „ макродомы.
C— „ „ „ брахидомы.
D— „ „ „ основной пирамиды.
E—равномѣрное развитіе всѣхъ зонъ.

Если кристаллы представляютъ одновременное развитіе двухъ зонъ, напр., макродомы и брахидомы, то тогда они обозначаются—BC. Если развиты зоны основной пирамиды и вертикальной призмы, то такіе кристаллы обозначаются AD и т. д. Особенно рѣзко проявляется развитіе кристаллическихъ зонъ, т.-е. принадлежность къ опредѣленному типу, на какой-либо проэкціи.

Пожалуй, можно было бы еще къ буквенному выраженію типа прибавлять имѣющую преимущественное развитіе форму, обозначая послѣднюю условными маленькими буквами. Тогда не нужно было бы особенной классификаціи для габитусовъ.

Довольно значительное количество мѣсторожденій кристалловъ должно быть отнесено къ типу E (окр. с. Згидъ, Schwarzwald, Tekerö (Siebenbürgen), Traversella (Piemont) и мн. друг.). Какъ примѣры другихъ типовъ, можно привести:

A—Glashütte (Altenberg), Rulenriet, Waldshut (Баденъ).

B—Champeix (Овернь); Ferme Fanne, Bouffioulx (Бельгія), Vierres, Nassau и различныя мѣстности Гарца.

AB—Felsöbanya, Swoszowice (Галиція).

AD—Чувашинская степь, Klein-Hnilecz, Lunkany (Com. Hunyad), Betler (Венгрія), Vassera, Vialas (dep. Lozère).

BD—Millesimo (Liguria).

DAB—Bergheim (Эльзасъ), Sievering (Вѣна).

ABC—Volpersdorf (Силезія).

Преимущественное развитіе одной кристаллической зоны C—типъ C для кристалловъ барита не наблюдается, въ то время какъ типъ B или типъ, въ которомъ B имѣетъ преимущественное развитіе на ряду съ другими зонами, является господствующимъ. Это, очевидно, находится въ связи также съ тѣмъ обстоятельствомъ, что количество домъ въ зонѣ макродомы (33) является наибольшимъ, а въ зонѣ брахидомы (23)—наименьшимъ. Результатъ довольно интересный, если сопоставить его съ тѣмъ, что главныя формы этихъ зонъ d {102} и o {011}—одинаково обычны для кристалловъ тяжелаго шпата.

Исходя изъ совершенно другихъ принциповъ, Goldschmidt [1]) въ одной изъ своихъ работъ относительно развитія кристаллическихъ формъ говоритъ, что типъ кристалловъ опредѣляется количествомъ «главныхъ зонъ».

Въ заключеніе, возвращаясь снова къ вопросу о габитусахъ, мы желали бы высказать слѣдующаго рода соображенія относительно габитусовъ кристалловъ барита.

Что касается I группы габитусовъ (столбчатые по вертикальной оси), то это сравнительно болѣе рѣдкій для барита кристаллическій габитусъ, который свойственъ типу вольнина. Кромѣ того, надо указать, что въ этомъ габитусѣ вертикальная ось обыкновенно не особенно значительно превышаетъ линейные размѣры горизонтальнаго сѣченія. Такимъ образомъ, было бы болѣе правильно называть эту группу на «столбчатыми» по вертикальной оси, а «боченковидными» кристаллами.

Точно также къ очень рѣдкимъ габитусамъ слѣдуетъ отнести V группу—октаэдрическіе кристаллы, имѣющіе одинаковое развитіе по направленію всѣхъ трехъ осей.

Самые частые и обычные габитусы кристалловъ тяжелаго шпата—3 среднія группы; т.-е. обыкновенно кристаллъ барита разростается преимущественно или по направленію одной горизонтальной оси

---

[1]) *V. Goldschmidt.* Zeitschr. f. Krystall. 1897, XXVIII, 417.

(столбчатые по макрооси — гр. III), или по направленію другой (столбчатые по брахиоси — IV гр.), или по направленію обѣихъ этихъ осей, тогда получаются пластинчатые кристаллы—II гр. И въ самомъ дѣлѣ, если мы встрѣчаемъ кристаллы барита въ видѣ пластинъ, то мы съ увѣренностью можемъ сказать, что это пластины—по базопинакоиду; точно также если передъ нами вытянутые кристаллы (особенно если они сильно вытянуты), то мы почти безошибочно можемъ утверждать, что мы имѣемъ дѣло съ преимущественнымъ развитіемъ по одной изъ горизонтальныхъ осей. Въ направленіи этихъ послѣднихъ осей мы не только встрѣчаемъ сильно вытянутые, но даже игольчатые кристаллы, примѣры чего у насъ будутъ приведены во второй части работы.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что обычно кристаллы барита развиваются преимущественно по базопинакоиду (или только по одному, или по обоимъ перпендикулярнымъ направленіямъ). Это обстоятельство чрезвычайно интересно сопоставить съ весьма совершенною спайностью кристалловъ тяжелаго шпата по базопинакоиду, исходя изъ мысли, что это—не только случайное совпаденіе.

---

7. Двойниковыя образованія кристалловъ барита.

Стремленіе къ *двойниковому* образованію въ баритѣ весьма слабо. Свѣдѣнія о двойниковыхъ кристаллахъ тяжелаго шпата—скудны и довольно неопредѣленны.

Самое раннее упоминаніе имѣется у Breithaupt'a [1]). Онъ отмѣчаетъ на кристаллѣ барита неизвѣстнаго мѣсторожденія двойниковыя образованія, идущія по плоскости макродомы {901}, неизвѣстной, какъ плоскость роста. Mügge [2]) склоненъ видѣть здѣсь двойниковое образованіе, обязанное механическимъ факторамъ.

Любопытное ортогональное образованіе (un groupement de mâcles orthogonales) описываетъ Gonnard [3]). Два двойника, изъ которыхъ

---

[1]) *A. Breithaupt.* Berg- u. Hütt. Zeit., Jahrg. 1865 и 1866, Sep.-Abdr. L. 1866, 21.

[2]) *O. Mügge.* Nachricht. K. Gesellsch. d. Wissensch. z. Göttingen, 1897, H. 2, 102.

[3]) *F. Gonnard.* Bull. d. l. Soc. Minér. d. l. France, 1890, XIII, 354.

каждый представляетъ собою сростокъ, состоящій изъ 2-хъ различной величины индивидуумовъ, повороченныхъ одинъ относительно другого на 90°, срастаются ортогонально; двойная ось симметріи превращается въ ось симметріи 4-го порядка.

Подобное же образованіе (Gonnard объ немъ не упоминаетъ) подъ названіемъ «скиптровидный баритъ», указывается Sandberger'омъ [1]) для кристалла тяжелаго шпата изъ Оверни (fig. 221 въ атласѣ Sandberger'a). Sandberger приводитъ это образованіе въ отдѣлѣ «Einschlüsse in Krystallen»: одинъ кристаллъ разсматривается какъ оболочка, другой, однимъ концомъ вросшій въ первый кристаллъ—какъ ядро. Этотъ случай отмѣчается какъ примѣръ того, что оболочка (въ ней имѣетъ преимущественное развитіе m{110}), бываетъ иногда нѣсколько иначе образована, чѣмъ ядро кристалла (въ послѣднемъ господствуетъ дома).

Mügge [2]) описываетъ двойниковое образованіе, въ которомъ плоскостью срастанія является какая-то (nicht genau) плоская макродома. Уголъ, который образуютъ между собой двѣ соотвѣтственныя плоскости основной призмы двухъ индивидуумовъ, равняется са. $2^1/_2{}^0$.

Cesàro [3]) въ своемъ обширномъ описаніи нѣкоторыхъ группъ бельгійскихъ минераловъ приводитъ двойниковое образованіе по плоскости призмы {610}, состоящее изъ большого количества сросшихся въ параллельномъ положеніи индивидуумовъ. Описаніе Cesàro не обставлено достаточно убѣдительными доводами, чтобы можно было утверждать здѣсь несомнѣнное присутствіе двойниковаго образованія.

Въ ближайшее время останавливается на этомъ вопросѣ Beckenkamp [4]), который указываетъ для кристалловъ барита двойниковый законъ по плоскости вицинальной къ базопинакоиду пирамиды знака {2.1.128} и по плоскости вицинальной къ базопинакоиду брахидомы знака {0.300.1}.

Полнѣе и убѣдительнѣе разработанъ вопросъ о двойниковыхъ образованіяхъ въ плотномъ баритѣ. Наиболѣе обстоятельныя работы въ этомъ направленіи принадлежатъ Bauer'y. Для цѣлаго ряда мѣст-

---

[1]) *A. Sandberger.* Angewandte Krystallographie. B. 1876, II, 225.

[2]) *O. Mügge.* Neues Jahrb. f. Miner. 1895, I, 252.

[3]) *G. Cesàro.* Mem. d. l'Accad. R. d. Scienc. d. Belg. 1897, LIII, 35.

[4]) *I. Beckenkamp.* Zeitschr. f. Krystall., 1897, XXVII, p. 583.

ностей онъ указываетъ [1]) на плотномъ баритѣ правильно идущую штриховатость на базопинакоидѣ спайныхъ осколковъ, параллельную макродіагонали. Эта штриховатость обязана двойниковому образованію по плоскости макродомы {601}. Такое же наблюденіе надъ спайными осколками плотныхъ баритовъ для другихъ мѣстностей было произведено Scheibe [2]), Sauer'омъ [3]), Eck'омъ [4]) и Philippi [5]).

Довольно неудачная попытка Lacroix [6]) установить новый минеральный видъ «мишель-левитъ» (моноклиническій сѣрнокислый барій) повела къ обстоятельному изученію поставленныхъ въ этой статьѣ вопросовъ со стороны Dana [7]) и того же Bauer'a [8]). Благодаря ихъ работамъ, особенно послѣдняго, было установлено для тяжелаго шпата полисинтетическое двойниковое сложеніе по плоскостямъ m{110} и o{011}.

Такимъ образомъ, для тяжелаго шпата слѣдуетъ считать установленнымъ двойниковыя образованія по плоскостямъ скольженія {110}, {011} и {601} и, по всей очевидности, по {901}.

Сопоставленіе имѣющейся по поставленному вопросу незначительной литературы позволяетъ думать, что барите не свойственно давать двойниковыя образованія роста. При такомъ подробномъ и продолжительномъ изслѣдованіи, какому подвергались кристаллы тяжелаго шпата, двойники, если бы они, дѣйствительно, имѣлись, никоимъ образомъ не могли бы остаться незамѣченными.

Напротивъ, двойники (полисинтетическіе), обязанные происхожденіемъ своимъ вторичнымъ, послѣдующимъ механическимъ факторамъ, этотъ минеральный видъ образуетъ по плоскостямъ, которыя указаны выше.

Такимъ образомъ, здѣсь разсмотрѣніе самаго фактическаго матеріала приводитъ насъ къ необходимости различать двойники роста

---

[1]) *M. Bauer.* Neues Jahrb. f. Mineral. 1887, I, 1.

[2]) *Scheibe.* Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1889, XLI, 563.

[3]) *A. Sauer.* Ber. üb. d. 28 Versamml. d. Oberrhein. geol. Vereins, Stuttg. 1895, 40—43. (Ausz. Zeitschr. f. Kr. 1898. XXIX, 158).

[4]) *H. Eck.* Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1892, XLIV, 139.

[5]) *E. Philippi.* Neues Jahrb. f. Miner. 1895, II, 202.

[6]) *A. Lacroix.* Compt. Rend. 1889, CVIII, 1126.

[7]) *E. Dana.* Zeitschr. f. Krystall. 1890, XVII, 393.

[8]) *M. Bauer.* Neues Jahrb. f. Miner. 1891, I, 250.

и, вызванные вторичными явленіями, механическіе (будемъ ихъ такъ называть) двойники. Баритъ не даетъ двойниковъ роста, но образуетъ механическіе двойники. Обыкновенно различіе это совершенно напрасно игнорируется (ср., напр., свѣдѣнія о двойниковыхъ образованіяхъ, какъ они обыкновенно даются у Дана и друг.). Эта разница между одними и другими двойниками отмѣчается въ различныхъ работахъ Вернадскаго [1]).

На ряду съ отсутствіемъ двойниковъ роста въ кристаллахъ барита, они, какъ извѣстно, обнаруживаютъ чрезвычайно высоко развитую способность къ параллельному сростанію отдѣльныхъ индивидуумовъ. По отношенію къ кристалламъ тяжелаго шпата можно сказать, что обычны для нихъ—параллельные сростки, напротивъ, скорѣе исключеніемъ должны считаться отдѣльные кристаллы, въ которыхъ параллельное сростаніе—незамѣтно.

Если вспомнить, что ростъ кристалловъ группами многогранниковъ идетъ или путемъ двойниковыхъ образованій, или путемъ параллельныхъ сростковъ [2]), то получается впечатлѣніе, что стремленіе кристаллическаго вещества къ группировкѣ кристаллическихъ многогранниковъ въ баритѣ удовлетворяется рѣзко выраженною способностью къ образованію параллельныхъ сростковъ. Интересно прослѣдить по отношенію къ кристалламъ другихъ веществъ, въ какой мѣрѣ большая частота и обычность параллельныхъ сростковъ связана съ отсутствіемъ двойниковыхъ образованій и наоборотъ.

---

8. Механическія явленія въ окристаллизованномъ баритѣ.

Механическіе двойники непосредственно переносятъ насъ въ интереснѣйшую и, пожалуй, самую трудную область кристаллографіи—область *механическихъ* измѣненій въ кристаллѣ. Явленія скольженія и всѣ непосредственно связанныя съ ними явленія разработаны съ

[1]) *В. Вернадскій.* Явленія скольженія кристалл. вещества. М. 1897, 178 и положенія къ его диссертаціи.

[2]) Ср. докладъ *В. И. Вернадскаго,* „Опытъ теоріи кристаллизаціи“, читанный (25. X. 1901.) въ засѣданіи Московскаго Общ. Испыт. Природы (имѣющій вскорѣ появиться въ печати).

необыкновенною полнотою у Вернадскаго. Съ тѣхъ поръ, какъ его работою точно установлена общность явленій этой категоріи для всего кристаллическаго міра, важность и необходимость изученія этихъ явленій для каждаго кристаллическаго вещества дѣлается еще болѣе опредѣленной и настоятельной.

Какихъ-нибудь новыхъ по сравненію съ предыдущими естественныхъ явленій скольженія на тяжеломъ шпатѣ [1]) Вернадскому не пришлось наблюдать. Минералогическое собраніе Московскаго Университета не даетъ матеріала для констатированія новыхъ положеній въ этой области.

Приводя ниже результаты изслѣдованія собранныхъ мною кристалловъ барита изъ Успенскаго рудника (въ Южномъ Уралѣ), я между прочимъ отмѣчаю правильную пластинчатую отдѣльность по двумъ плоскостямъ брахидомы o{011}, по макропинакоиду и по базопинакоиду. Отдѣльность по o{011} можетъ быть отнесена къ явленіямъ скольженія въ баритѣ, такъ какъ o{011}—какъ плоскость скольженія была уже отмѣчена предыдущими авторами.

Любопытный образчикъ представляетъ недавно пріобрѣтенный Минералогическимъ кабинетомъ (въ 1900 г.) спайный кусокъ барита изъ Schriesheim, Baden (образ. № 12389). На немъ чрезвычайно рѣзко наблюдается отдѣльность по брахидомѣ o{011}. Въ одномъ мѣстѣ образца имѣется перемѣщеніе по o{011}, по внѣшнему своему виду очень напоминающее явленіе перемѣщенія въ кальцитѣ по {0001}, изображенное въ работѣ Вернадскаго (на его табл. I, фиг. 1).

На грани этой домы, какъ въ ея свободной наружной части, такъ и въ частяхъ ея, находящихся внутри образца и обозначающихся правильно идущими трещинами, наблюдаются весьма мелкіе, палочкообразные кристаллики, безцвѣтные, прозрачные и блестящіе. Разсмотрѣніе ихъ подъ микроскопомъ и гоніометрическое измѣреніе обнаруживаютъ, что это — прекрасно образованные кристаллики кварца, лежащіе своими призматическими гранями на доматическихъ плоскостяхъ барита. Такимъ образомъ, мы видимъ, что здѣсь имѣла мѣсто кристаллизація кварца изъ раствора, проникавшаго по трещинамъ или каналамъ, находящимся въ связи съ тою деформаціей, которую претерпѣлъ баритъ.

Что касается искусственно воспроизводимыхъ механическихъ яв-

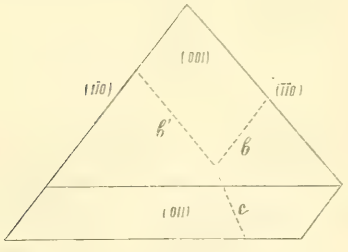
---

[1]) *В. И. Вернадскій.* Явл. скольженія крист. вещ. М. 1897, 124.

леній, то къ нимъ прежде всего должно быть отнесено наблюденіе, сдѣланное Stöber'омъ [2]) надъ кристалломъ тяжелаго шпата изъ Fleurus. Онъ прикладывалъ остріемъ къ плоскости базопинакоида нагрѣтую иглу. Отъ точки приложенія иглы отошли три трещины, направленія которыхъ совпали съ направленіями (110), ($1\bar{1}0$) и (010).

Вернадскій изучалъ это же явленіе путемъ приложенія къ с {001} не нагрѣтой иглы, а раскаленнаго перла фосфорнокислаго натра. Вокругъ мѣста прикосновенія перла образовались: 1) тонкая, «двойниковая штриховка», идущая параллельно брахиоси, каковую штриховку авторъ относитъ къ явленіямъ скольженія по брахидомамъ и 2) трещины перпендикулярныя къ с {001}, которыя образуютъ со слѣдомъ а {100} уголъ около 9°10′, что соотвѣтствуетъ плоскости призмы {810}. Но эти трещины не представляютъ, строго говоря, плоскости, такъ какъ на нѣкоторомъ разстояніи отъ центра фигуры этотъ уголъ не превышаетъ уже 6°. Иногда, какъ указываетъ Вернадскій, разломъ идетъ при нагрѣваніи по m {110}.

Я производилъ подобные опыты на прекрасномъ по чистотѣ и прозрачности матеріалѣ изъ Dufton'a. При прикосновеніи къ плоскостямъ базопинакоида слабо нагрѣтымъ перломъ получались только совсѣмъ незначительныя трещинки, параллельныя брахиоси. Когда перлъ нагрѣвался сильнѣе, образовывались трещины, параллельныя плоскостямъ основной призмы. Наконецъ, при прикосновеніи раскаленнымъ перломъ небольшіе спайные осколки барита обыкновенно распадались на 3 куска, какъ это изображено на фиг. 1, которые можно было подвергнуть гоніометрическому измѣренію. Послѣднія показали, что b и b′ суть плоскости основной призмы. Что же касается плоскости с, то она не является продолженіемъ b′, и измѣреніе обнаруживаетъ, что b съ с даетъ уголъ приблизительно въ 60°30′, что соотвѣтствуетъ углу въ

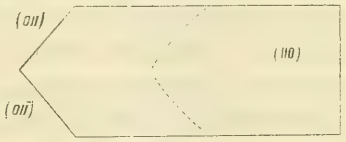


Фиг. 1.

[2]) *T. Stöber.* Bull. d. l'Accad. R. de Belgique. 1895(3), XXIX, 403.

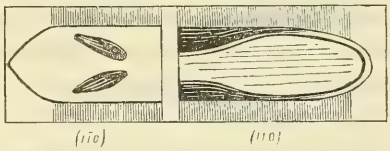
21° съ лишнимъ съ гранью {100}, т.-е. плоскость c, очевидно, отвѣчаетъ грани призмы довольно обычнаго знака λ {210}.

При прикосновеніи раскаленнымъ перломъ къ плоскости основной призмы m {110} получались нѣсколько округлыя трещины, параллельныя o {011}, какъ это можно видѣть на фиг. 2.



Фиг. 2.

Имѣя въ виду изслѣдованіе явленій другой области, я опускалъ спайные куски тяжелаго шпата въ кипящій насыщенный растворъ различныхъ солей (тѣ же явленія получаются и въ кипящей чистой водѣ, но, повидимому, вслѣдствіе нѣсколько болѣе низкой температуры, они менѣе рѣзко выражены). Осколки распадались, подобно тѣмъ, которые получаются отъ прикосновенія раскаленнымъ перломъ, на мелкіе куски по плоскостямъ призмы m {110}, при чемъ на этихъ призматическихъ плоскостяхъ разлома наблюдались опредѣленныя довольно однообразныя фигуры, имѣющія ясный моносимметрическій характеръ по плоскости базопинакоида. Схематически эти фигуры разлома изображены на фиг. 3. Что касается оріентировки этихъ фигуръ разлома на смежныхъ граняхъ призмы m {110}, то обычно онѣ располагаются соотвѣтственно плоскостямъ симметріи, проходящимъ параллельно боковымъ пинакоидамъ, т.-е. фигуры эти оказываются направленными одна къ другой или своими широкими боковыми сторонами, какъ это изображено на фиг. 3, или своими болѣе острыми частями. Но иногда попадаются обломки, въ которыхъ расположеніе фигуръ не соотвѣтствуетъ вышеуказанному: къ одному ребру призмы примыкаютъ болѣе острая часть одной фигуры и широкая боковая сторона другой.



Фиг. 3.

Что касается фигуры *удара*, то указанія на подобныя явленія имѣются въ руководствѣ Tschermak'a и Niedmann'a[1]), задавшагося цѣлью опредѣлить коэффиціенты упругости барита. Наблюденія мои надъ фигурой удара на c {001} до извѣстной степени

[1]) *H. Niedmann.* Zeitschr. f. Krystall. 1888, XIII, 362.

сходятся съ таковыми у Niedmann'a. Рѣзче всего вырисовывается трещина, идущая параллельно брахипинакоиду b {010}, затѣмъ лучи, параллельные плоскостямъ m {110}. Образовываются и другія трещины, но измѣреніе ихъ подъ микроскопомъ на различныхъ фигурахъ удара не дали никакихъ опредѣленныхъ указаній. Лучъ, параллельный a {100}, на который указываетъ Niedmann, на моихъ фигурахъ не вырисовывался.

Совершенно другой характеръ по сравненію съ фигурой на c {001} имѣетъ фигура удара на плоскости основной призмы. По фигурѣ удара весьма легко различить обѣ эти формы. На плоскости призмы m {110} фигура удара вообще меньше, чѣмъ на c {001}, и лучи ея имѣютъ только два направленія, перпендикулярныя одно къ другому: одно направленіе параллельно вертикальной оси кристалла, другое—параллельно базопинакоиду.

При *надавливаніи* остріемъ иглы получается всего лучше и опредѣленнѣе трещина, параллельная b {010}; при болѣе усиленномъ надавливаніи происходитъ раскалываніе по этой же плоскости. Трещины по m {110} получаются, но онѣ значительно слабѣе, чѣмъ первыя. Вырисовываются и другія трещины, но онѣ имѣютъ неопредѣленный характеръ.

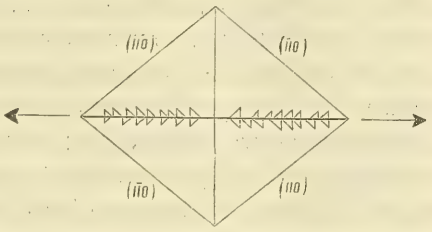
Во всѣхъ этихъ послѣднихъ случаяхъ направленіе b {010} отмѣчается еще рѣзче, чѣмъ основной призмы, хотя, какъ извѣстно, спайность по направленію m {110} несравненно лучше, чѣмъ по брахипинакоиду.

При надавливаніи кристалловъ тяжелаго шпата по направленію вертикальной оси въ прессѣ Soleil'я кристаллы растрескиваются и даютъ совершенно правильно образованные осколки, позволяющіе произвести надъ ними точныя гоніометрическія измѣренія. Путемъ послѣднихъ обнаружено, что осколки ограничены плоскостями m {110} и b {010}.

Несомнѣнный интересъ возбуждаетъ характеръ *черты* на кристаллахъ барита. Общія, недостаточно полныя указанія на этотъ счетъ имѣются у Tschermak'a[1]). Мы подробно разсмотрѣли это явленіе. При проведеніи черты остріемъ иглы на базопинакоидѣ по направленію макрооси въ стороны, показанныя стрѣлками, получаются образованія, схематически изображенныя на фиг. 4. Рѣзко отпеча-

[1]) *G. Tschermak.* Lehrb. d. Miner. W. 1894. 141.

тываются трещины, идущія параллельно b {010}, и двѣ симметрично расположенныя къ брахиоси, трещины. Производя подъ микроскопомъ измѣренія угловъ между лучомъ, параллельнымъ b {010} и призматическими лучами, мы замѣчаемъ, что этотъ уголъ въ однихъ препаратахъ равняется са. 50°, а на другихъ колеблется отъ 30° до 35°. Въ первомъ случаѣ слѣдъ идетъ по плоскости основной призмы m {110}, во второмъ случаѣ трещина идетъ по призмѣ другого знака, очевидно, n {120} (уголъ (010) : (120) = 31°33′), представляющей довольно обычную для барита призму.



Фиг. 4.

Если проводить черту параллельно брахиоси, то, по указанію Tschermak'a, получается почти простой желобокъ (fast wie einfache Rinnen), что Tschermak приводитъ въ связь съ различіемъ твердости въ баритѣ по направленію макро- и брахи-оси.

Явленія твердости представляютъ вообще довольно сложное и запутанное явленіе. Получающійся при черченіи эффектъ есть результатъ многихъ причинъ. Подробнымъ образомъ изучены измѣненія твердости съ измѣненіемъ направленія Exner'омъ[1]). На базопинакоидѣ с {001} барита онъ наблюдалъ явленія, которыя очень хорошо согласуются съ характеромъ спайности въ баритѣ: два одинаковыхъ минимума приходится на направленія плоскости основной призмы (0.35 по Exner'у) и два различныхъ максимума по направленію брахи- и макро-оси: бо́льшій максимумъ по брахиоси (0.44 по Exner'у) и меньшій максимумъ по макрооси (0.40 по Exner'у). Это послѣднее обстоятельство находитъ себѣ объясненіе въ томъ, что вообще твердость, какъ видно изъ чиселъ Exner'а, увеличивается по мѣрѣ отклоненія отъ направленія спайности (основной призмы); брахиось отстоитъ на 50°50′ отъ направленія спайности, и твердость по ея направленію оказывается бо́льшей, чѣмъ по направленію макрооси, которая отклонена отъ направленія спайности только на 39°10′.

Надо отмѣтить, что не въ соотвѣтствіи съ этимъ находится обыч-

[1]) *F. Exner.* Unters. üb. d. Härte an Krystallflächen, W. 1873, p. 61.

ное указаніе на присутствіе въ тяжеломъ шпатѣ несовершенной спайности по b {010} [1]). Конечно, это объяснялось бы просто, если бы можно было предположить, что въ указанномъ направленіи баритъ обладаетъ не спайностью, а отдѣльностью. Если же не останавливаться на этомъ предположеніи, то можно высказать слѣдующій взглядъ. Твердость по направленію брахиоси, поскольку твердость связана со спайностью, является результатомъ двухъ факторовъ, дѣйствующихъ въ противоположномъ направленіи: твердость должна по имѣть b {010} максимальную величину вслѣдствіе наибольшаго отклоненія отъ направленія основной призмы m {110}, вслѣдствіе же привхожденія несовершенной спайности по b {010} твердость уменьшается. Сохраненіе наибольшаго максимума въ этомъ направленіи говоритъ, что вліяніе перваго, увеличивающаго твердость, фактора превышаетъ значеніе второго.

Здѣсь же слѣдуетъ упомянуть еще объ одномъ наблюденіи, которое является единичнымъ въ литературѣ, именно объ указаніи Арцруни [2]), наблюдавшаго достаточно совершенную (ziemlich vollkommene) спайность по плоскости основной пирамиды z {111}. Это направленіе спайности мы склонны были бы разсматривать, какъ отдѣльность. уже по одному тому, что оно до сихъ поръ наблюдалось только однажды. Это направленіе отдѣльности довольно легко можно было бы согласовать съ тѣми данными о спайности и скольженіи барита, которыя намъ извѣстны.

Любопытно сопоставить, что Liveing [3]), исходя изъ своихъ теоретическихъ построеній, предсказываетъ для барита весьма совершенную спайность по c {001} и m {110}, менѣе совершенную по b {010}, и затѣмъ отмѣчаетъ, что не въ соотвѣтствіи съ наблюденіемъ, слѣдующее направленіе еще менѣе совершенной спайности отвѣчаетъ плоскости r {112}, т.-е. пирамидѣ близкой и находящейся въ одной зонѣ съ z {111}.

Возвращаясь къ поднятому выше вопросу о характерѣ черты по направленію макрооси, надо было ожидать, что и въ этомъ напра-

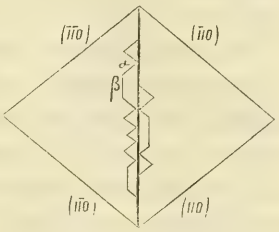
---

[1]) Ср. *H. Bäcking.* Mittheil. d. Commis. f. d. geol. Landes-Unters. u. Elsass-Lothr. 1887, I, 116; *G. Cesàro.* Mem. d. l'Accad. R. d. Belg. 1897, LIII, 35 и друг.

[2]) *A. Arzruni.* Zeitschr. f. Krystall. 1877, I, 170.

[3]) *G. Liveing.* Transact. of the Cambridge Philosoph. Society, 1889, XIV, 388.

вленіи должна получаться фигура такая же, какъ и при проведеніи черты по направленію брахиоси. И дѣйствительно, если сдѣлать бо́льшій нажимъ чертящей иглы, что вполнѣ согласуется съ соотношеніями твердости по макро- и брахи-оси, то получается фигура (полезно смыть образующійся при черченіи порошокъ) вполнѣ такого же характера, какъ и вышеуказанная, состоящая также изъ брахипинакоида и основной призмы. Измѣренія угла между α и β (схематическое изображеніе на фиг. 5) въ разнообразныхъ фигурахъ обнаружили колебанія отъ 127° до 132°. Среднее значеніе 129°30′ вполнѣ отвѣчаетъ углу (010) : (110) —50°20′.



Фиг. 5.

9. Скульптура кристаллическихъ граней барита.

На естественныхъ граняхъ кристалловъ барита наблюдаются различныя образованія. Наблюденія надъ *скульптурой* граней наиболѣе обычныхъ и развитыхъ формъ—довольно многочисленны. Нѣкоторыя указанія подобнаго рода давались уже выше, наприм., штриховатость, обязанная присутствію полисинтетическихъ двойниковъ и т. д. Теперь мы остановимся на этихъ явленіяхъ нѣсколько подробнѣе.

На грани *базопинакоида* с {001} указывается штриховатость, параллельная макрооси Blum'омъ[1]), Busatti[2]) и Herschenz'омъ[3]). При описаніи кристалловъ барита изъ Б. Богдо я также отмѣчаю штриховатость на с {001} параллельную макрооси. Для базопинакоида извѣстна штриховатость, идущая и по брахиоси (Busz[4]) и D'Achiardi[5])).

Но чаще всего наблюдается на с {001} штриховатость, идущая

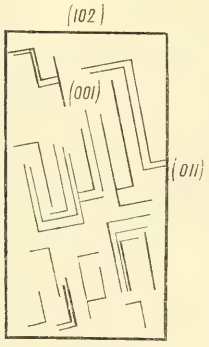
---

[1]) *R. Blum.* Neues Jahrb. f. Miner. 1849, p. 845.
[2]) *L. Busatti.* Atti d. Soc. Toscana di Scienz. Natur. 1886. VII, 191.
[3]) *O. Herschenz.* Zeitschr. f. Naturw., 1888, LXI.
[4]) *C. Busz.* Zeitschr. f. Krystall. 1885, X, 32.
[5]) *A. D'Achiardi.* Mineral. della Toscana. Pisa, 1872. I, 205.

параллельно плоскостямъ основной призмы m {110}. На этого рода штриховатость указываетъ цѣлый рядъ авторовъ — Cathrein [1]), D'Archiardi Feurer [2]), Leuze [3]), Negri [4]), Wiik [5]) и др. Scharff [6]) уже въ 1862 г. замѣчаетъ эти образованія.

Въ описываемомъ случаѣ штриховатость часто идетъ по двумъ плоскостямъ призмы, чѣмъ обусловливается появленіе различныхъ картинъ на базопинакоидѣ. Большею частью линія, по которой сходится штриховатость, идущая по двумъ смежнымъ плоскостямъ призмы, неправильная, ломанная, а иногда она — совершенно прямая линія, и въ этомъ случаѣ получается красивая перистая скульптура. Надо отмѣтить, что эти линіи оказываются кристаллографически орiентированными и идутъ то параллельно макро-, то параллельно брахи-оси кристалла.

Изъ образцовъ тяжелаго шпата, имѣющихся въ минералогическомъ собраніи Московскаго Университета, особенно рѣзко видна перистая штриховатость на кристаллѣ изъ Annaberg'a (образ. № 5363). Линія схожденія штриховъ въ различныхъ частяхъ одной и той же грани базопинакоида проходитъ то по макрооси, то по брахиоси. Иногда штриховатость эта идетъ совершенно правильно по всѣмъ четыремъ плоскостямъ основной призмы; такимъ образомъ вырисовываются направленія брахи- и макро-оси, и получается конвертообразная фигура (Dalmellington, обр. № 2391).



Фиг. 6.

Интересная штриховатость наблюдалась нами на с {001} кристалловъ барита изъ Jung Fabian Sebastian (Саксонія). Она изображена на фиг. 6 и 7. На фиг. 6 линіи, идущія параллельно плоскостямъ m {110}, представляютъ собой матовыя полоски, достигающія иногда 2—5 mm. ширины. На фиг. 7 параллельныя основной призмѣ линіи, складываются въ различныя фигур-

---

[1]) *A. Cathrein.* Riv. di Mineral. e Cristall. Ital. 1889. V, 3.

[2]) *J. Feurer.* Mittheil. d. geolog. Landesanst. Els.-Lothr. 1893. IV, 89.

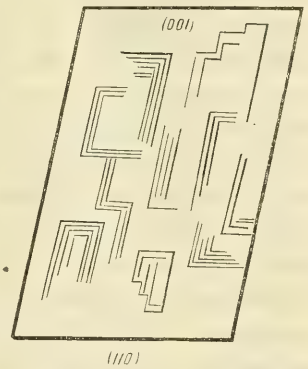
[3]) *A. Leuze.* Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. i. Württemb. 1888, XLIV, 115 и 1889, XLV, 32.

[4]) *G. Negri.* Riv. di Miner. e Cristall. Ital. 1889, V, 6.

[5]) *F. Wiik.* Oefvers. af Finska Vet.-Soc. Förhandl. 1884. XXVI, 112.

[6]) *F. Scharff.* Der Krystall u. die Pflanze. Fr. a. M. 1862.

ки—прямоугольнички, зубцы, лѣстнички и т. д., при чемъ эти фигурки представляютъ собой не углубленія, а возвышенія; это — какъ бы пачки пластинъ, наложенныхъ соотвѣтственнымъ образомъ одна на другую.



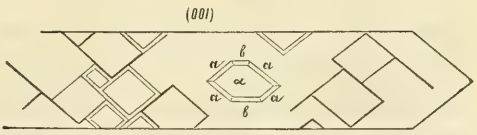
Фиг. 7.

Довольно типичными образованіями—правильными бугорками покрыты грани (001) и (00$\bar{1}$) одного кристалла тяжелаго шпата изъ Parkside, Cumberland (образ. № 12400). Схематически они изображены на фиг. 8. Боковыя плоскости ограниченія бугорковъ, особенно нѣкоторыхъ, представляютъ болѣе или менѣе блестящія площадки. Одно такое образованіе, обозначенное на фиг. 8 a, было подвергнуто гоніометрическому измѣренію. Оказалось, что уголъ

$$a : a = 9^{0}28'$$
$$a : b = 14^{0}\ 8'$$

Такимъ образомъ площадка a представляетъ пирамиду основного ряда довольно сложнаго знака {1.1.13}, точно также площадка b соотвѣтствуетъ макродомѣ сложнаго знака {3.0.20} обѣ эти формы—неизвѣстны, какъ формы роста.

Рѣдко наблюдается на базопинакоидѣ штриховатость, имѣющая другое направленіе. Moesz[1]) указываетъ на с {001} штриховатость, идущую параллельно ребру (001) : (122).



Фиг. 8.

Слѣдуетъ думать, что всѣ эти явленія должны быть отнесены къ осциллаторному появленію соотвѣтственныхъ простыхъ формъ.

Макропинакоидъ a {100}—форма по сравненію съ с {001} значительно менѣе обычная, она рѣдко достигаетъ особенно большихъ размѣровъ. Наблюденія надъ скульптурой a {100}—не многочисленны. На ней только отмѣчается штриховатость, параллельная вертикальной

[1]) *G. Moesz.* Földt. Közlöny. 1897. XXII, 495.

оси — Artini[1]), Düsing[2]), Lacroix[3]), Negri[4]), Scacchi[5]), Schrauf[6]). Штриховатость эту относятъ къ осциллаторному появленіе призмы λ {210} (Düsing, Negri, Schrauf). Мнѣ также пришлось наблюдать на a {100} вертикальную штриховатость на кристаллахъ барита изъ Чувашинской степи, которую также слѣдуетъ разсматривать, какъ вызванную появленіемъ комбинаціонныхъ реберъ съ призмой λ {210}.

Если мы отъ пинакоидовъ обратимся къ гранямъ основной *призмы*, то мы найдемъ цѣлый рядъ указаній различныхъ авторовъ (Becke[7]), Negri[8]), Schmidt[9]), Valentin[10]), Zerrener[11]) и др.) на скульптуру граней этой формы. Всѣ отмѣчаютъ штриховатость отъ самой тонкой до болѣе или менѣе грубой бороздчатости этой грани параллельной с {001}. Напротивъ, штриховатость, идущая параллельно вертикальной оси, встрѣчается на плоскостяхъ m {110} довольно рѣдко. О такой штриховатости упоминаетъ Helmhacker[12]), далѣе Wiik[13]) для одного кристалла тяжелаго шпата изъ Кумберланда указываетъ на граняхъ призмы одновременно горизонтальную и вертикальную штриховатость.

Въ работѣ Bauer'a[14]), о которой мы упоминали, говоря о двойниковыхъ образованіяхъ барита, отмѣчается на призмѣ тонкая штриховатость, образующая уголъ въ 45° съ ребромъ (001) : (110). Подобную же штриховатость, перисто расходящуюся, приводитъ Wiik[13]) для кристалла тяжелаго шпата изъ Капника въ Венгріи.

---

[1]) *E. Artini*. Atti d. R. Accad. dei Lincei, Memor. 1887. IV, 93.
[2]) *C. Düsing*. Zeitschr. f. Krystall. 1888. XIV, 481.
[3]) *A. Lacroix*. Bull. d. l. Soc. Minér. de la France. 1884. VII, 174.
[4]) *G. Negri*. Riv. di Miner. e. Cristall. Italiana. 1892. XII, 3.
[5]) *E. Scacchi*. Rendic. dell'Accad. d. Scienze di Napoli. 1887. XXVI, 50.
[6]) *A. Schrauf*. Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wissensch. W. 1860. XXXIX, 286.
[7]) *F. Becke*. Tscherm. Mineral. Mittheil. 1885. V, 82.
[8]) *G. Negri*. Riv. di Miner. e Cristall. Ital. 1892. XII, 3.
[9]) *A. Schmidt*. Zeitschr. f. Krystall. 1887. XII, 105.
[10]) *J. Valentin*. Zeitschr. f. Krystall. 1889. XV, 576.
[11]) *Zerrener*. Tscherm. Mineralog. Mittheil. 1874, p. 92. (Beilage z. Jahrsb. d. Geol. Reichsanst.).
[12]) *R. Helmhacker*. Denkschr. d. K. Akad. d. Wissensch. W. 1872. XXXII, 10, 18, 19.
[13]) *F. Wiik*. Oefvers. af Finska Vetensk. Soc. Förhandl. 1884, XXVI, 112.
[14]) *M. Bauer*. Neues Jahrb. f. Miner. 1891. I, 250.

При описаніи чувашинскихъ баритовъ я указываю горизонтальную штриховатость основной призмы.

Эта самая обыкновенная для граней основной призмы горизонтальная штриховатость, очевидно, должна быть отнесена, какъ это дѣлаетъ и Helmhacker[5]), къ появленію комбинаціонныхъ реберъ пирамиды z {111}.

Въ противоположность преимущественному развитію горизонтальной штриховатости на основной призмѣ, тѣ немногія свѣдѣнія, которыя имѣются относительно штриховатости граней другихъ вертикальныхъ призмъ, указываютъ другое направленіе. Schrauf[1]) отмѣчаетъ вертикальную штриховатость для призмы λ {210}. Точно такую же штриховатость наблюдалъ я для λ {210} кристалловъ тяжелаго шпата изъ Чувашинской степи. Сверхъ того, на граняхъ призмы N {230} кристалловъ барита изъ этого мѣсторожденія я также наблюдалъ вертикальную штриховатость. Такое же направленіе штриховатости отмѣчаетъ Helmhacker[2]) для вертикальныхъ призмъ знаковъ χ {130} и η {320}.

Что касается плоскостей *домъ*, то здѣсь слѣдуетъ отмѣтить скульптуру брахи-домы o {011}.—На кристаллахъ тяжелаго шпата изъ Капника (образ. № 12191) мнѣ пришлось наблюдать плоскости домы o {011}, имѣющія довольно характерное строеніе—онѣ представляютъ, какъ бы оплывшую поверхность, почковидную, бугорчатую. Вполнѣ сходную съ этимъ скульптуру несутъ кристаллы барита изъ Horsowitz, Чехія (обр. № 12189). Я производилъ измѣреніе угла этой грани съ (001) для образца изъ Капника и получилъ величину, вполнѣ подходящую къ вычисленному углу между (001) и (011). Напротивъ, для кристалловъ изъ Horsowitz уголъ между базопинакоидомъ и брахидомой оказался равнымъ приблизительно 60°. Приблизительность измѣренія обусловлена тѣмъ, что грани домы не даютъ изображенія сигнала, и для измѣренія приходится довольствоваться только «Schimmer'омъ», но и въ такомъ случаѣ разница, получающаяся между измѣренной величиной и вычисленнымъ угломъ (001) : (011) = 52°42′, слишкомъ велика. Быть можетъ, мы здѣсь уже наблюдаемъ появленіе плоскости разъѣданія, индексъ которой — {043} (уголъ

---

[1]) *A. Schrauf.* Sitz.-Ber. d. Akad. d. Wissensch. W. 1860, XXXIX, 286.

[2]) *R. Helmhacker.* Denkschr. d. K. Akad. d. Wissensch. W. 1872, XXXII, 14, 19.

(001) : (043) = 60°16′), и все явленіе переноситъ насъ тогда уже въ область естественныхъ явленій вытравленія. Эта брахидома, имѣющая простой индексъ {043} — неизвѣстна, какъ форма роста. Интересно, что въ обоихъ этихъ, приводимыхъ мною, случаяхъ грани макродомы d {102} оставались совершенно блестящими и гладкими (въ образцѣ изъ Horsowitz'a плоскости макродомы въ одной своей части несутъ крупную, блестящую бороздчатость, о чемъ будетъ говориться ниже, но ни малѣйшаго сходства съ типичной фигурой на o {011} это не имѣетъ).

Образованія, подобныя тѣмъ, которыя наблюдались нами, указываетъ Herschenz[1]) для кристалловъ барита изъ Гарца. Грани домы o {011} бываютъ неровными: онѣ иногда усѣяны маленькими возвышеніями—конусообразными пирамидками.

Busz[2]) описываетъ черепичатое строеніе грани o {011}, но и это образованіе, повидимому, должно быть отнесено уже къ области явленій естественнаго вытравленія. Feurer[3]) отмѣчаетъ бороздчатость плоскости брахидомы o {011}, при чемъ направленіе бороздчатости параллельно ребру пересѣченія o {011} и z {111}.

Для граней весьма обычной формы макродоматической зоны d {102} кристалловъ барита изъ Б. Богдо мнѣ пришлось наблюдать, какъ я привожу это въ соотвѣтственномъ мѣстѣ, чешуйчатую поверхность, напоминающую скульптуру граней o {011}, указываемую Busz'емъ. Совершенно подобную чешуйчатость граней d {102} мнѣ пришлось наблюдать на нѣкоторыхъ образцахъ тяжелаго шпата изъ Jung Fabian Sebastian. Сильную горизонтальную штриховатость граней d {102} и l {104} описываетъ Zimányi[4]).

Иногда на плоскостяхъ макродомы d {102} можно видѣть штриховатость, идущую параллельно плоскости пирамиды или двумъ сосѣднимъ плоскостямъ пирамиды, въ послѣднемъ случаѣ на грани d {102} получается колѣнчатая штриховатость. Особенно рѣзко такая штриховатость—бороздчатость наблюдалась на кристаллахъ барита изъ Horsowitz'a (образ. № 12189), о которыхъ упоминалось выше.

---

[1]) *O. Herschenz.* Zeitschr. f. Naturw. 1888, LXI.

[2]) *C. Busz.* Zeitschr. f. Krystall. 1885, X, 32.

[3]) *J. Feurer.* Mittheil. d. geolog. Landesanst. Els.-Lothr. 1893. IV, 89.

[4]) *K. Zimányi.* Zeitschr. f. Krystall. 1890. XVII, 512. (Math. és term. tud. Értesitö, 1887—8, VI, 84).

Такъ какъ эти бороздки совершенно блестящи, то можно было произвести измѣреніе угла, который образуютъ грани γ этой бороздчатости съ плоскостями (001) и (102). Оказалось, что уголъ $(001):\gamma = 64°46'$ и $(102):\gamma = 27°32'$. Такимъ образомъ, штриховатость обязана осциллаторному появленію пирамиды.

Свѣдѣнія о скульптурѣ граней другихъ формъ сравнительно совсѣмъ скудны. Herschenz'омъ указывается штриховатость граней основной пирамиды z {111}, идущая параллельно ребру (001) : (110). Для пирамидъ другихъ рядовъ ν {212}, ω {313} и δ {414} приводитъ Helmhacker[1]) тонкую штриховатость, параллельную макропинакоиду a {100}.

Здѣсь же слѣдуетъ отмѣтить любопытное наблюденіе, сдѣланное Helmhacker'омъ[2]) надъ нѣкоторыми матовыми плоскостями въ баритѣ. При разсматриваніи въ микроскопъ обнаружилось, что эти матовыя плоскости—въ сущности блестящія, но усѣянныя мельчайшими индивидуумами, имѣющими опредѣленную форму; естественно, что плоскости этой послѣдней формы отражаютъ свѣтъ не одинаково съ плоскостью, на которой они сидятъ, и этимъ объясняется матовость грани.

Скульптура кристаллическихъ граней есть терминъ, имѣющій только внѣшнее значеніе, и слѣдовательно въ этомъ отдѣлѣ могутъ быть иной разъ соединены образованія, принадлежащія къ различнымъ категоріямъ явленій. На это обстоятельство мы указывали выше въ нѣкоторыхъ мѣстахъ. Въ приведенныхъ нами, различныхъ наблюденіяхъ надъ скульптурою кристаллическихъ граней барита, мы останавливались больше всего на штриховатости (бороздчатости) граней, которую мы относили къ осциллаторному появленію соотвѣтственныхъ формъ. Что касается причины такого рода образованій, то въ этомъ отношеніи чрезвычайно любопытно сопоставить положенія, указываемыя В. Вернадскимъ[2]). Согласно этимъ положеніямъ, наблюдаемыя на граняхъ различныхъ формъ барита, комбинаціонныя ребра выражаютъ собою направленія наименьшей поверхности энергіи въ ростѣ кристалловъ.

---

[1]) *R. Helmhacker.* Denkschr. d. K. Akad. d. Wissensch. W. 1872. XXXII, 20, 21 и 28.

[2]) Докладъ *В. И. Вернадскаго*, читанный (25. X, 1901) въ засѣданіи Моск. Общ. Исп. Природы.

10. Естественныя фигуры вытравленія.

Впервые естественныя фигуры вытравленія отмѣчаетъ Becke [1]) на кристаллахъ тяжелаго шпата изъ Теплитца. На грани основной призмы m {110}, обыкновенно матовой въ баритахъ изъ Теплитца, Becke наблюдалъ штриховатость, параллельную ребрамъ (110) : (001). При разсматриваніи плоскости этой призмы подъ микроскопомъ при сильномъ увеличеніи, онъ убѣдился, что эта штриховатость обязана рядамъ ямокъ, параллельно расположеннымъ. Образованія эти Becke принимаетъ за естественныя фигуры вытравленія. На приложенномъ къ его работѣ чертежѣ видно, что эти фигуры моносимметричны и плоскость симметріи проходитъ параллельно с {001}. Наблюдавшуюся на кристаллахъ барита изъ Теплитца форму а {100} Becke также склоненъ принимать за форму вытравленія.

Нѣсколько лѣтъ спустя появляется болѣе обширная работа Gonnard'a [2]), задавшагося цѣлью изучить естественныя фигуры вытравленія кристалловъ барита изъ Puy-de-Dôme. Прекрасный матеріалъ далъ ему возможность съ большой полнотою изслѣдовать явленіе. Можно только пожалѣть о томъ, что многочисленные рисунки фигуръ вытравленія, сопровождающіе статью Gonnard'a, не оріентированы по отношенію къ элементамъ ограниченія кристалловъ, какъ это, впрочемъ, допускалось и другими авторами. Текстъ, сопровождающій рисунки, не оставляетъ, однако, сомнѣнія въ ихъ толкованіи.

Gonnard наблюдалъ естественныя фигуры вытравленія на о {011}, d {102} и m {110}. На граняхъ брахидомы выступаютъ моносимметрическія фигурки, образующія на о {011} равнобедренные треугольнички съ округлыми сторонами, основанія которыхъ направлены къ ребру (001) : (011). Кромѣ этихъ, наблюдались еще дисимметрическія фигурки, дающія на о {011} четыреугольныя и шестиугольныя сѣченія.

Грани d {102} несутъ приблизительно такія же моносимметрическія фигурки съ треугольнымъ сѣченіемъ какъ и о {011}, но—что очень характерно — къ ребру (001) : (102) направлены всегда не основанія фигурокъ, а острія ихъ. Gonnard предлагаетъ даже раз-

---

[1]) *F. Becke.* Tscherm. mineral u. petrogr. Mittheil. 1883, V, 82.

[2]) *F. Gonnard.* Bull. d. l. Soc. Fr. d. Mineral. 1888, XI, 269.

личать по оріентировкѣ этихъ фигурокъ формы o{011} и d{102} [1]). Но кромѣ моносимметрическихъ, и здѣсь наблюдаются дисимметрическія фигурки.

На плоскостяхъ основной призмы m{110} опредѣлены моносимметрическія фигурки вытравленія: 1) удлиненныя въ вертикальномъ направленіи, сходныя съ фигурами, констатированными Becke, и 2) вытянутыя въ горизонтальномъ направленіи фигурки.

Почти одновременно съ работою Gonnard'a появляется изслѣдованіе надъ фигурами вытравленія Valentin'a [2]), который изучалъ въ этомъ направленіи кристаллы барита изъ Kronthal'я въ Эльзассѣ, изъ Pallaflat (St. Bess) въ Корнваллисѣ, изъ Теплитца и изъ Giftberg bei Horsowitz.

На кристаллахъ изъ перваго мѣсторожденія Valentin наблюдалъ формы {750}, {36.35.0}, {905} и {111}, которыя онъ разсматриваетъ какъ формы, вызванныя естественнымъ вытравленіемъ. Основная пирамида z{111} присутствуетъ въ кристаллахъ такъ же, какъ форма роста, но она рѣзко отличается отъ этой же формы травленія.

На c{001} кристалловъ тяжелаго шпата изъ Kronthal'я при слабомъ увеличеніи видны параллельныя зигзагообразныя линіи, которыя при сильномъ увеличеніи распадаются на очень нѣжныя, кровлеобразныя, изогнутыя въ видѣ острой дуги, моносимметрическія фигурки. Уголъ, образуемый сторонами фигурки, колеблется между 50° и 60°. Расположеніе фигурокъ крайне неравномѣрно. Острія ихъ направлены то къ одному концу брахиоси, то къ другому, при чемъ на одной и той же плоскости c{001} иногда нѣсколько разъ смѣняется оріентировка этихъ фигуръ; границы участковъ, несущихъ различно оріентированныя фигурки,—прямолинейны. Въ кристаллахъ изъ Giftberg на базопинакоидѣ имѣются ромбическія ямки ($1^{mm.} \times 2^{mm.}$), стороны которыхъ идутъ параллельно сторонамъ m{110}. Эти ромбическія сѣченія служатъ основаніемъ пирамиды, которой Valentin приписываетъ знакъ {2.2.21}.

---

[1]) *P. Прендель* (Зап. Спб. Минерал. Общ. 1895, XXXIV, p. 190) получалъ на кристаллахъ целестина изъ с. Доробанъ, дѣйствуя сѣрною кислотою и углекислымъ каліемъ—искусственныя фигуры вытравленія точно такія же, какія описываетъ *Gonnard*, при чемъ, однако, и на (102) и на (011) фигуры были направлены своими остріями къ ребру, проходящему между домами и базопинакоидомъ.

[2]) *J. Valentin*. Zeitschr. f. Krystall. 1889, XV, 576.

Брахидома o {011} кристалловъ барита изъ Pallaflat, Cornwall, несетъ треугольныя моносимметрическія углубленія. Въ основаніи этихъ углубленій находится треугольная плоскость {011}, а по бокамъ грани пирамиды {22.20.55}.

Эта же форма въ кристаллахъ барита изъ Теплитца несетъ плоскія пирамиды съ 4-угольнымъ широкимъ основаніемъ, двѣ стороны котораго параллельны ребру (101) : (011).

На d {102} кристалловъ тяжелаго шпата изъ Giftberg наблюдались не особенно рѣзкія треугольныя углубленія, острія которыхъ направлены къ ребру (001) : (102).

На плоскостяхъ m {110} барита изъ Теплитца Valentin наблюдалъ фигуры, подобныя тѣмъ, которыя указываетъ Becke. Въ кристаллахъ изъ Giftberg плоскости призмъ несутъ бороздчатость, которая обнаруживаетъ на нѣкоторыхъ мѣстахъ плоскія пирамидки съ четырехугольными основаніями, двѣ стороны которыхъ параллельны вертикальной оси.

Значительно позднѣе появляется указаніе на естественныя фигуры вытравленія въ работѣ Федорова и Никитина[1]). На превосходныхъ кристаллахъ «съ весьма блестящими гранями» тяжелаго шпата изъ Песчанскаго лакколита по р. Гаревой въ Богословскомъ округѣ они наблюдали на граняхъ o {011} рѣзко очерченныя треугольныя пирамидки, которыя основаніями своихъ треугольныхъ сѣченій съ (011) обращены къ ребру (001) : (111) въ полномъ соотвѣтствіи съ тѣмъ, что указываетъ Gonnard.

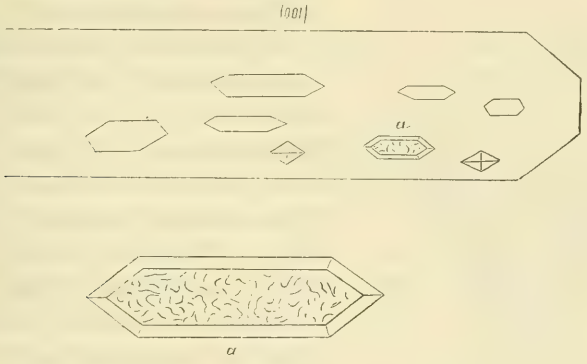
Если мы сопоставимъ теперь всѣ имѣющіяся литературныя данныя объ естественныхъ фигурахъ вытравленія, то мы придемъ къ выводу, что всѣ наблюденныя фигуры обнаруживаютъ симметрію, вполнѣ отвѣчающую голоэдрически-ромбической структурѣ барита. Въ отдѣльныхъ случаяхъ фигуры вытравленія обнаруживаютъ даже бо́льшую степень симметріи, чѣмъ какая имъ полагается — дисимметрическія фигурки на граняхъ d {102} и o {011} у Gonnard'a, которыя заставляютъ его даже высказать гипотезу о двойниковомъ сложеніи. Единственное исключеніе представляютъ только моносимметрическія, странно оріентированныя, мелкія фигурки, наблюдавшіяся Valentin'омъ на базопинакоидѣ кристалловъ барита изъ Кронталя.

---

[1]) *Е. Федоровъ* и *В. Никитинъ*. Ежег. по Геолог. и Минер. Россіи 1899. III, 85 и Богословскій горный округъ. Спб. 1901. Ч. II, 97.

Нами указываются во второй части настоящей работы различныя естественныя фигуры вытравленія на кристаллахъ барита изъ нѣкоторыхъ русскихъ мѣсторожденій, подвергнутыхъ болѣе подробному изученію. Сверхъ того, мы наблюдали еще фигуры вытравленія на кристаллахъ тяжелаго шпата изъ другихъ мѣстностей. Наибольшій матеріалъ въ этомъ направленіи доставили намъ англійскіе бариты, которые представлены въ минералогической коллекціи Московскаго Университета весьма полно и прекрасными образцами.

Грани *базопинакоида с* {001} кристалловъ барита изъ Parkside (образ. № 12398) несутъ въ большомъ количествѣ естественныя фигуры вытравленія, представляющія пирамидки, четырехугольныя основанія которыхъ параллельны гранямъ m {110}. На отливѣ этихъ

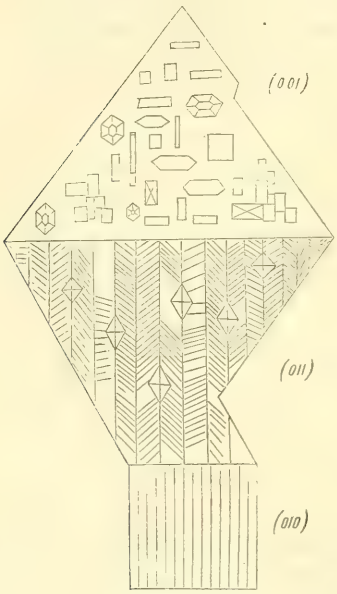


Фиг. 9.

фигурокъ изъ Вудова металла возможно было сдѣлать приблизительныя гоніометрическія измѣренія, которыя обнаружили для угла между базопинакоидомъ и пирамидой основного ряда—12°40′; такимъ образомъ, пирамида вытравленія имѣетъ знакъ {1.1.9} (вычисл. (001) : (119) — 13°0′). Интересно отмѣтить, что подобнымъ же образомъ оріентированныя фигуры вытравленія на баритѣ изъ Giftberg (Jedovahova) близъ Horsowitz, наблюдавшіяся Valentin'омъ, представляютъ собой пирамиды знака {2.2.21}, т.-е. форму, весьма близкую къ констатированной нами. Точной такой же характеръ имѣютъ естественныя фигуры вытравленія на с {001} баритовъ изъ Frizington (образ. № 12644).

Весьма рѣзкія фигуры вытравленія пришлось наблюдать на одномъ

большомъ зеленовато-грязномъ кристаллѣ барита также изъ Frizington (образ. № 12621) и прекрасно образованномъ кристаллѣ Mawbray, Frizington (образ. № 12650). Кромѣ такихъ же пирамидокъ, какъ и выше разсмотрѣнныя, здѣсь встрѣчаются шестиугольныя фигурки вытравленія, вытянутыя параллельно макрооси *b* (подобно искусственнымъ фигурамъ вытравленія, представленнымъ ниже), которыя достигаютъ довольно значительной величины до 1 см., фиг. 9. Отдѣльно представленъ нѣсколько увеличенный гексагонъ *a*. Середина его—неровная бугристая; онъ представляетъ комбинацію пирамиды основного ряда и значительно развитой макродомы.



Фиг. 10.

Фигуры вытравленія на с {001} кристалловъ барита изъ Б. Богдо и Чувашинской степи описаны въ соотвѣтственномъ мѣстѣ.

На большомъ, сильно разрушенномъ кристаллѣ изъ Junge Hohe Birke (образ. № 12188) наблюдаются на базопинакоидѣ двѣ серіи естественныхъ фигуръ вытравленія: однѣ фигуры—бо́льшей величины, болѣе глубокія и нѣсколько вытянутыя параллельно брахи-оси, другія — значительно мельче, менѣе рѣзкія, вытянутыя по макро-оси (фиг. 10). Нужно думать, что обѣ серіи представляютъ комбинаціи однѣхъ и тѣхъ же домъ и пирамидъ, но въ различной степени развитія.

Другой пинакоидъ b {010}, выраженный на разсматриваемомъ образцѣ небольшою площадкою, изборожденъ цѣликомъ канальцами и холмиками, параллельными вертикальной оси.

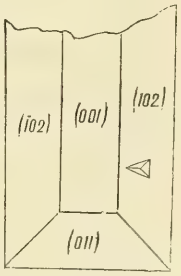
Въ этомъ же кристаллѣ вся грань *брахидомы* o (011) прорѣзана двугранными желобами, перпендикулярными къ ребру (001):(011). Стороны желобовъ рѣдко гладки, бо́льшею же частью покрыты бороздками, идущими нормально къ ребру двугранаго угла. Довольно часто въ отдѣльныхъ мѣстахъ желоба расширяются и даютъ мѣсто образованію правильныхъ четырехгранныхъ пирамидъ, на подобіе тѣхъ,

которыя наблюдалъ Gonnard. Образованія, по внѣшнему виду сходныя съ описанными, наблюдались нами на кристаллахъ тяжелаго шпата изъ окрестностей Ѳеодосіи.

Не особенно рѣзкія фигуры вытравленія на o {011} кристалловъ барита изъ Чувашинской степи указываются во второй части.

Особенно часты естественныя фигуры вытравленія на плоскости обычной *макродомы* d {102}. Онѣ имѣютъ форму треугольниковъ, вершина которыхъ постоянно обращена къ c (001). Обыкновенно онѣ очень рѣзки и мелки; часто онѣ непосредственно примыкаютъ одна къ другой и образуютъ правильную и красивую зубчатую изгородь. Намъ пришлось наблюдать подобныя фигуры, вполнѣ сходныя съ тѣми, которыя указываетъ Gonnard для Оверня, въ цѣломъ рядѣ англійскихъ образцовъ—Parkside (образ. 12398), Frizington (образ. №№ 12621, 12642, 12650 и друг.)

На одномъ кристаллѣ тяжелаго шпата изъ Jung Fabian Sebastian (Саксонія) на этой же грани d {102} имѣется рѣзко очерченная треугольная фигурка, служащая основаніемъ углубленія треугольной пирамиды (фиг. 11). Стороны этой треугольной пирамиды довольно блестящи и правильны. Сравненіе отблеска, даваемаго указанными сторонами, и гранями кристалла убѣждаетъ въ томъ, что одна сторона пирамидки — бо́льшая соотвѣтствуетъ c {001}, а двѣ другія, болѣе узкія—гранямъ призмы m {110}. Если разсматривать эту пирамидку, какъ фигуру вытравленія, то, пожалуй, можетъ представиться нѣсколько страннымъ присутствіе этой фигурки въ единственномъ числѣ съ рѣзкими и хорошо образованными плоскостями.

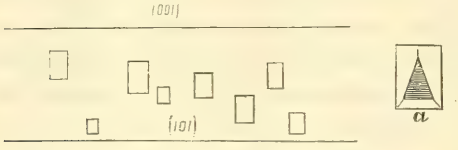


Фиг. 11.

Менѣе рѣзкія, слабо углубленныя треугольныя фигурки вытравленія на d {102}, также обращенныя своимъ остріемъ къ c {001}, имѣются также на другихъ кристаллахъ тяжелаго шпата изъ этого мѣсторожденія.

Въ этомъ же ряду на u {101} также наблюдаются естественныя фигуры вытравленія, которыя имѣютъ такую же оріентировку и такой же характеръ, какъ и фигуры на d {102}. Онѣ представляютъ по сравненію съ послѣдними только болѣе глубокія треугольныя пирамидки, Parkside (образ. № 12398). На кристаллѣ барита изъ Frizington (образ. № 12644) наблюдаются на u {101} четырехугольныя

углубленія (фиг. 12), которыя при бо́льшемъ увеличеніи представляются комбинаціями (фиг. 12 a) макродомы и брахидомы или пирамиды. Фигуры эти—моносимметричны.



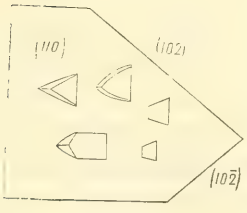
Фиг. 12.

Въ той же зонѣ на сильно изъѣденномъ кристаллѣ изъ Frizington (образ. № 12642) наблюдалась узкая площадка, вертикально изборожденная полосками. При разсматриваніи въ микроскопъ (объективъ Гартнака, № 0) видны моносимметрическія естественныя фигуры вытравленія, изображенныя на фиг. 13, направленныя, какъ и предъидущія, своими остріями къ с {001}.

Фиг. 13.

Вся эта доматическая площадка отсвѣчиваетъ одновременно съ основаніями фигуръ вытравленія, что заставляетъ насъ смотрѣть на нее самое, какъ на плоскость разъѣданія (Erosionsfläche). Измѣреніе угла этой послѣдней съ с (001) дало величину въ 79°46′, что соотвѣтствуетъ макродомѣ знака {702} (вычисл. (001) : (702) = 79°57′). Форма эта до сихъ поръ еще ни кѣмъ не наблюдалась, быть можетъ, какъ форма роста она и не существуетъ. Макродома {702}, представляетъ самый крайній членъ въ этомъ ряду макродомъ, образуя въ этой зонѣ наибольшій уголъ съ базопинакоидомъ с {001}.

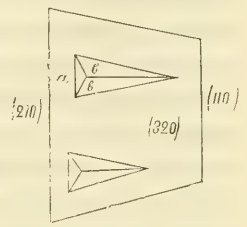
Переходя къ зонѣ вертикальной *призмы*, мы должны отмѣтить большія и рѣзкія фигуры вытравленія на баритѣ изъ Mawbray, Frizington (образ. № 12650), представленныя на фиг. 14. Какъ и можно было предполагать, наиболѣе интересныя фигуры вытравленія въ этой зонѣ должны были встрѣтиться въ томъ типѣ, въ которомъ вертикальныя призмы имѣютъ наибольшее развитіе—въ вольнинѣ. Дѣйствительно, наилучшій матеріалъ дали кристаллы тяжелаго шпата изъ Чувашинской степи, гдѣ фигуры вытравленія наблюдались на m {110}, N {230} и η {320}. Фигуры эти изображены при подробномъ описаніи кристалловъ тяжелаго шпата изъ Чувашинской степи.



Фиг. 14.

Точно такого же характера, но значительно бо́льшихъ размѣровъ встрѣчены естественныя фигуры вытравленія на призмѣ η {320} барита изъ Jung Fabian Sebastian (Саксонія).

Въ томъ мѣстѣ кристалла, гдѣ выступаетъ эта призма, кристаллъ представляетъ рядъ параллельно сросшихся индивидуумовъ, такъ что грани (320), равно какъ (110) повторяются нѣсколько разъ, между тѣмъ фигуры вытравленія наблюдаются только на (320). Эти фигуры вытравленія (фиг. 15) имѣютъ форму рѣзко образованныхъ либо болѣе или менѣе размытыхъ треугольныхъ пирамидокъ. Треугольникъ пересѣченія этихъ пирамидокъ съ гранью (320) представляется вытянутымъ въ горизонтальномъ направленіи. Основаніе треугольника обращено къ концу брахи-оси, вершина къ концу макро-оси. Фигуры вытравленія симметричны по отношенію къ горизонтальной плоскости симметріи. Такъ какъ плоскость призмы *a* (фиг. 15) даетъ отблескъ одновременно съ гранью кристалла (210), то слѣдовательно одна плоскость фигуры вытравленія есть (210), а двѣ другія *b* принадлежатъ какой-либо домѣ или пирамидѣ.



Фиг. 15.

Обращаясь къ указаніямъ Becke[1]), который сводитъ горизонтальную штриховатость на m {110} кристалловъ барита изъ Теплитца къ правильно расположеннымъ естественнымъ фигурамъ вытравленія, мы должны высказать слѣдующее.

Намъ пришлось просмотрѣть эту довольно обычную для основной призмы штриховатость на многихъ кристаллахъ тяжелаго шпата изъ различныхъ мѣсторожденій, въ которыхъ эти исштрихованныя грани m {110} были совершенно блестящи и не носили никакихъ слѣдовъ вытравленія.— Съ другой стороны, фигуры вытравленія на m {110} кристалловъ барита изъ Чувашинской степи, которые намъ пришлось подробно изучать, довольно опредѣленно пріурочены къ горизонтальной штриховатости этой формы, изъ чего мы выводимъ заключеніе, что эта штриховатость есть первоначальное явленіе, и что процессъ вытравленія, какъ и вполнѣ естественно, только энергичнѣе идетъ вдоль желобковъ (углубленій), образованныхъ штриховатостью. Такимъ образомъ болѣе или менѣе правильное расположеніе фигуръ

[1]) *F. Becke.* Tscherm. Mineral. Mittheil. 1883, V, 82.

вытравленія, и пріуроченность ихъ къ горизонтальнымъ линіямъ мы относимъ, въ противоположность Becke, къ существовавшей раньше штриховатости.

Отвѣтъ на вопросъ о томъ, какіе агенты въ природѣ могли быть причиною появленія естественныхъ фигуръ вытравленія на кристаллахъ тяжелаго шпата, не вызываетъ теперь особенныхъ затрудненій. Иначе смотрѣли на этотъ вопросъ раньше. Еще въ 1860 г. Scheerer[1]), описывая кристаллъ барита изъ Přibram'a, изъѣденный съ одного конца, высказывалъ свое удивленіе по поводу того, чѣмъ могла быть растворена унесенная часть кристалла. Точно также Reuss[2]) (въ 1869 г.), разсматривая въ различной степени изъѣденные кристаллы тяжелаго шпата, находитъ это явленіе особенно страннымъ въ виду «beinahe völligen Unlöslichkeit» сѣрнокислаго барія.

Въ настоящее время мы знаемъ цѣлый рядъ псевдоморфозъ по бариту (пирита, сфалерита, кальцита, сидерита, флуорита и различныхъ другихъ минераловъ), что достаточно опредѣленно говоритъ о частомъ растореніи кристалловъ барита въ природѣ. И вообще надо замѣтить, что баритъ не въ такой сильной степени нерастворимъ, какъ это обыкновенно предполагаютъ.

Изслѣдованія Kohlrausch'a и Rose, наприм., показали, что природный сѣрнокислый барій въ 16 разъ растворимѣе, нежели искусственно осажденный $BaSO^4$. Литература по этому вопросу довольно подробно сведена у Delkeskamp'a[3]).

Что касается естественныхъ фигуръ вытравленія, то проще всего предполагать, что онѣ получились дѣйствіемъ на кристаллы тяжелаго шпата растворовъ, содержащихъ углекислыя щелочи.

Въ заключеніе надо обратить вниманіе еще на слѣдующее обстоятельство. Какъ указывалось выше, кристаллы барита обладаютъ въ высокой степени развитою способностью къ параллельному сростанію. Полнота сростанія, какъ и слѣдовало ожидать, въ различныхъ образцахъ очень неодинакова. Отъ образцовъ, гдѣ параллельное сростаніе рѣзко бросается въ глаза, имѣются постепенные переходы къ такимъ, гдѣ параллельное сростаніе уже вовсе незамѣтно, и о немъ

---

[1]) *Scheerer*. Neues Jahrb. f. Miner. 1860, 353 (Berg- u. Hüttenmännisch. Zeit. 1860, № 1, 9).

[2]) *A. Reuss*. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. W. 1869, LIX, 623.

[3]) *R. Delkeskamp*. Notizblatt d. Vereins f. Erdkunde. 1900. IV Folge, 21 H., 58.

приходится уже только догадываться. Въ послѣднемъ случаѣ возможны такіе образцы, гдѣ совершенная полнота сростанія прерывается только въ одномъ, двухъ пунктахъ, въ которыхъ мы получимъ углубленія, ограниченныя плоскостями, принадлежащими различнымъ индивидуумамъ, во всѣхъ остальныхъ своихъ частяхъ вполнѣ сросшимся.

Конечно, такое углубленіе, будучи похоже съ перваго взгляда на естественную фигуру вытравленія, въ сущности представляетъ собою явленіе совсѣмъ другого порядка. Что касается рѣшенія вопроса о томъ, съ какимъ явленіемъ мы имѣемъ дѣло въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, то иногда внимательное разсмотрѣніе кристалла можетъ намъ дать опредѣленный отвѣтъ, но мыслимы и такіе случаи, гдѣ категорическое рѣшеніе этого вопроса представляетъ слишкомъ большія трудности.

Изъ всѣхъ вышеописанныхъ случаевъ естественныхъ фигуръ вытравленія, мы, пожалуй, были бы болѣе всего склонны разсматривать, какъ результатъ не совершенно полнаго сростанія, образованія, наблюдавшіяся на кристаллахъ барита изъ Песчанскаго лакколита (въ Богословскомъ округѣ), описанныя Федоровымъ и Никитинымъ, и описанные нами кристаллы тяжелаго шпата изъ Jung Fabian Sebastian (фиг. 11).

Само собой разумѣется, что при такомъ толкованіи этимъ образованіямъ нѣтъ мѣста въ отдѣлѣ естественныхъ фигуръ вытравленія.

---

11. Искусственныя фигуры вытравленія.

Естественныя фигуры вытравленія представляютъ одно изъ любопытнѣйшихъ кристаллографическихъ явленій. Въ кристаллическихъ веществахъ, въ которыхъ эти явленія хорошо изучены мы по естественнымъ фигурамъ вытравленія можемъ читать до нѣкоторой степени исторію жизни кристалла, условія, въ которыхъ онъ находился послѣ своего образованія.

Въ извѣстныхъ случаяхъ естественныя фигуры вытравленія могутъ достигать такого совершенства въ образованіи, такой рѣзкости, какой мы не можемъ добиться при искусственномъ полученіи фигуръ вытравленія. И это понятно, если вспомнить, что въ природѣ разъ-

ѣданіе кристалла можетъ производиться (въ теченіе долгаго времени) такими слабыми растворами, какими мы работать, по понятнымъ причинамъ, не въ состояніи. Но обладая такими серьезными преимуществами, естественныя фигуры вытравленія въ иныхъ случаяхъ могутъ оказаться менѣе надежными, нежели искусственныя фигуры вытравленія. Въ самомъ дѣлѣ, если кристаллическая структура какого-либо вещества не считается вполнѣ установленной, а естественныя фигуры вытравленія представляютъ какія-либо усложненія, то всегда останется мѣсто предположеніямъ такого рода, вызвано ли усложненіе въ фигурѣ инымъ, чѣмъ принималось, строеніемъ вещества или же какими-либо усложненіями въ самомъ процессѣ разъѣданія. Въ этомъ случаѣ иногда болѣе рѣшающее значеніе имѣютъ искусственныя фигуры вытравленія, гдѣ процессъ травленія производится при совершенно одинаковыхъ для всѣхъ кристаллическихъ граней условіяхъ. Точно также, наприм., сомнѣнія, (о которыхъ говорилось выше) вызываемыя предположеніями о параллельномъ сростаніи индивидуумовъ, здѣсь не могутъ имѣть мѣста. Такъ какъ въ вопросѣ о структурѣ кристаллическаго сѣрнокислаго барія существуютъ нѣкоторыя разногласія, то здѣсь искусственныя фигуры вытравленія заслуживаютъ особеннаго вниманія.

Литература этого вопроса не особенно обширна. Первыя упоминанія объ искусственныхъ фигурахъ вытравленія мы находимъ у Tschermak'a. Уже въ первомъ изданіи своего руководства по минералогіи [1]) онъ описываетъ (то же онъ повторяетъ и въ слѣдующихъ изданіяхъ) фигуры вытравленія на тяжеломъ шпатѣ, полученныя обработкой барита (авторъ не упоминаетъ спайнаго осколка или естественнаго кристалла) горячимъ растворомъ соды и затѣмъ соляною кислотой. На граняхъ базопинакоида получились четыреугольныя и шестиугольныя дисимметрическія фигурки, а на плоскостяхъ m {110} — моносимметрическія фигуры — пятиугольнички.

Полнѣе изучены фигуры вытравленія Valentin'омъ [2]) въ работѣ, которая указывалась выше. Онъ обработывалъ кристаллы тяжелаго шпата изъ Кронталя углекислыми щелочами, ѣдкимъ натромъ и сѣрной кислотой.

Самымъ слабымъ реагентомъ оказались углекислыя щелочи. На

---

[1]) *G. Tschermak.* Lehrb. d. Mineral. W. 1881, p. 138.

[2]) *J. Valentin.* Zeitschr. f. Krystall. 1889. XV, 276.

c {001} Valentin'y не удалось получить тѣхъ фигурокъ, которыя описываетъ Tschermak, но какъ говоритъ онъ „es hatte den Anschein", какъ будто бы увеличилось количество кровлеобразныхъ ямокъ—естественныхъ фигуръ вытравленія, описанныхъ выше. На плоскостяхъ m {110} получились такія же фигурки, какъ у Tschermak'a, а на граняхъ d {102} совершенно такія же, какъ естественныя фигурки на этой же грани.

Наилучшіе результаты дала обработка ѣдкимъ натромъ (кипяченіе въ концентрированномъ растворѣ въ теченіе 2—3 минутъ). — На c {001} получились ромбическія ямки, длинная діагональ которыхъ параллельна макрооси; а на граняхъ основной призмы m {110} моносимметрическія фигурки, наибольшая длина которыхъ и плоскость симметріи параллельна ребру (001) : (110). Эти послѣднія обнаруживаютъ удивительное сходство съ фигурами естественнаго вытравленія, наблюдавшимися Gonnard'омъ (см. выше, стр. 164).

Обработка горячей концентрированной сѣрной кислотой въ теченіе приблизительно 4-хъ минутъ дала на граняхъ c {001} такія же ромбическія углубленія, какъ и обработка ѣдкимъ натромъ. Напротивъ, на m {110} образовались діагонально поставленныя, болѣе или менѣе неправильныя четыреугольныя ямки. На плоскостяхъ макродомы d {102} наблюдались треугольныя и пятиугольныя фигурки, и только одинъ разъ появилась односторонняя бороздчатость, параллельная ребру (102) : (1$\bar{1}$0).

Здѣсь, конечно, представлялся необыкновенно занимательнымъ вопросъ о различномъ дѣйствіи щелочи и кислоты [1]), вопросъ, который затрогиваетъ самыя глубокія стороны строенія кристалла. Результаты Valentin'a въ этомъ направленіи даютъ мало матеріала для сопоставленія. На c {001} кислота и щелочи вызываютъ одинаковыя фигуры. Различныя фигуры получаются только на m {110}. Такимъ образомъ, наблюденія Valentin'a надъ искусственными фигурами вытравленія приводятъ его къ выводу о полномъ совпаденіи наблюденныхъ фактовъ съ голоэдрически-ромбической структурой барита.

Къ совершенно инымъ выводамъ приходитъ Beckenkamp [2]) на основаніи своихъ опытовъ травленія кристалловъ барита изъ Přibram'a и Dufton дѣйствіемъ горячаго раствора углекислаго калія

[1]) Ср. *Becke*. Tscherm. mineral. Mittheil. 1885, VII, 239 и 1890, XI, 349.
[2]) *J. Beckenkamp*. Zeitschr. f. Krystall. 1897. XXVIII, 85.

различной концентраціи. Онъ наблюдалъ обыкновенныя и аномальныя фигуры вытравленія. Послѣднія получались при дѣйствіи на кристаллы барита очень крѣпкимъ растворомъ поташа въ теченіе болѣе продолжительнаго времени.

На плоскостяхъ с {001} получались шестиугольныя ямки вытравленія, несущія плоскости {124} и {102}, иногда еще прибавлялись грани {362}. При болѣе энергичномъ дѣйствіи углекислой щелочью появлялись аномальныя фигуры. Отдѣльныя плоскости фигуръ вытравленія развивались сильнѣе другихъ, врѣзывались въ нихъ и лишали фигуру присущей ей степени симметріи. Изъ отдѣльныхъ мѣстъ фигуръ вытравленія образовывались несимметричные выступы. Различныя, наблюденныя Beckenkamp'омъ, фигуры вытравленія обнаружили гемиморфизмъ и по брахи-оси и по макро-оси. При этомъ оріентировка этихъ гемиморфныхъ фигуръ на (001) и $(00\bar{1})$—прямо противоположная.

На плоскостяхъ основной призмы m {110} кристалловъ барита изъ Přibram'a Beckenkamp наблюдалъ только нормальныя фигуры вытравленія, при чемъ плоскостями вытравленія являлись {210}, {023}, {133}. Напротивъ. на кристаллахъ тяжелаго шпата изъ Dufton этому автору удалось получить аномальныя фигуры вытравленія совершенно такого же характера, какъ и на граняхъ базопинакоида. Этими фигурами Beckenkamp обнаружилъ гемиморфизмъ по вертикальной оси, при чемъ и здѣсь постоянно оріентировка гемиморфныхъ фигуръ вытравленія на противолежащихъ (параллельныхъ) плоскостяхъ призмы оказывалась прямо противоположной.

Такія же аномальныя фигуры вытравленія, кромѣ нормальныхъ, несущихъ грани {104}, {102}, {210}, {302} и {122} пришлось наблюдать Beckenkamp'у и на плоскостяхъ макро-домы d {102} барита изъ Přibram'a.

Фигуры вытравленія на плоскостяхъ брахидомы o {011} никакихъ аномалій не обнаружили.

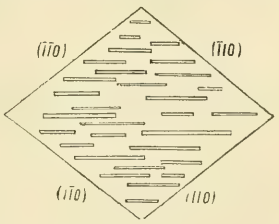
Наши опыты вытравленія производились на баритѣ (преимущественно на спайныхъ осколкахъ) изъ Dufton'a, представлявшемъ необыкновенно чистый, совершенно безцвѣтный и прозрачный матеріалъ, который служилъ намъ и для другихъ изслѣдованій.

Мы задавались въ интересующемъ насъ вопросѣ двумя цѣлями: 1) подвергнуть баритъ дѣйствію такихъ реагентовъ, которые до сихъ поръ еще не примѣнялись для вытравленія барита, 2) продолжить

изученіе аномальныхъ фигуръ вытравленія и изучить ближе условія ихъ образованія.

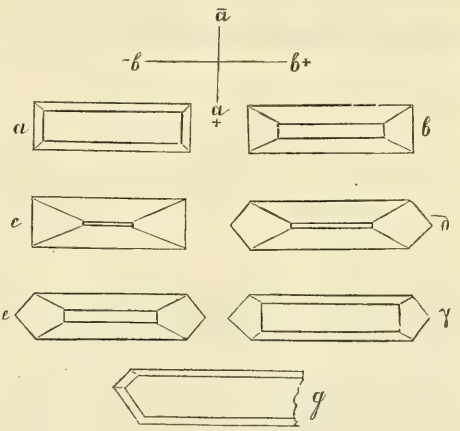
Наилучшіе результаты получены были при дѣйствіи на тяжелый шпатъ соляной кислотой. Пластины барита вытравлялись приблизительно 50% растворомъ соляной кислоты нагрѣваніемъ на водяной банѣ въ теченіе $^1/_2$ часа или кипяченіемъ въ соляной кислотѣ въ теченіе 5—10 минутъ.

Плоскости базопинакоида с {001} покрывались длинными вытянутыми по направленію макрооси b, фигурками, придающими гранямъ с {001} видъ плоскости, исчерченной бороздками (фиг. 16).



Фиг. 16.

При разсматриваніи этихъ фигурокъ при сильномъ увеличеніи (объект. 7 Гартнака), мы наблюдаемъ, что онѣ имѣютъ совершенно рѣзкую и отчетливую форму, изображенную на фиг. 17 (въ верхней части фигуры для оріентировки показаны направленія горизонтальныхъ осей). Первыя три фигурки (a, b, c) представляютъ комбинацію макродомы, брахидомы и базопинакоида, при чемъ послѣдній играетъ различную роль въ габитусѣ фигурокъ, отъ преимущественной до самой незначительной. Въ послѣдующихъ фигуркахъ, кромѣ указанныхъ формъ, появляется еще основная призма {110} или пирамида основного ряда, представленная весьма слабо развитыми площадками.

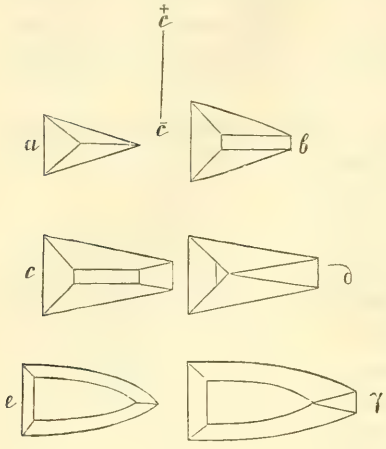


Фиг. 17.

Нерѣдко можно наблюдать, что сосѣднія грани этой призмы или пирамиды — не одинаковыхъ размѣровъ, какъ это изображено, наприм., на послѣдней фигуркѣ вытравленія (фиг. 17, g).

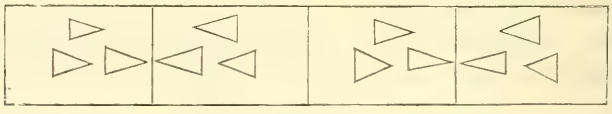
Особенно хорошо образованы фигуры вытравленія на граняхъ основной призмы m {110}. Всѣ онѣ имѣютъ рѣзко выраженный моно-симметрическій характеръ.

Фигурки вытравленія представляютъ собой комбинаціи одной или нѣсколькихъ призмъ (ср. *c* и *d* фиг. 18) съ гранями пирамиды или домы, скорѣе слѣдуетъ думать—домы, такъ какъ домы имѣютъ преимущественное развитіе въ фигурахъ вытравленія на базопинакоидѣ (фиг. 17). Эти фигуры вытравленія представляютъ полное сходство съ естественными фигурами вытравленія на плоскостяхъ m {110}. Двѣ послѣднія фигурки (фиг. 18, e и γ) имѣютъ уже нѣсколько округлые контуры. Наблюдая оріентировку фигуръ вытравленія на различныхъ плоскостяхъ призмы, мы видимъ, что онѣ, согласно имѣющимся здѣсь двумъ вертикальнымъ плоскостямъ симметріи расположены симметрично на каждой сосѣдней парѣ плоскостей m {110} (фиг. 19).



Фиг. 18.

Кромѣ соляной кислоты, спайные осколки барита подвергались нами еще дѣйствію кипящей концентрированной азотной кислоты въ теченіе 3 минутъ и фосфорной кислоты въ теченіе $^1/_2$ часа. Оба реагента вызывали фигуры вытравленія совершенно такого же ха-

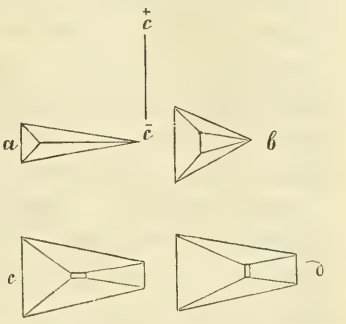


Фиг. 19.

рактера, какъ и соляная кислота. Болѣе слабое дѣйствіе обнаруживала, какъ и можно было ожидать, фосфорная кислота: несмотря на довольно продолжительное дѣйствіе ($^1/_2$ часа) плоскости c {001} и m {110} покрылись фигурками вытравленія значительно болѣе мелкими, чѣмъ подъ дѣйствіемъ соляной кислоты. Напротивъ, азотная кислота производила довольно энергичное дѣйствіе. Кромѣ такихъ же фигуръ вытравленія, какія изображены на фиг. 17 и 18, дѣйствіе азотной кислоты вызываетъ на плоскостяхъ основной призмы m {110} нѣ-

сколько отличныя по своему габитусу фигуры, представленныя на фиг. 20.

Помимо этихъ сильно дѣйствующихъ неорганическихъ кислотъ, мы пытались еще вытравлять баритъ болѣе слабыми кислотами—органическими. Однако, наши попытки въ этомъ направленіи не имѣли успѣха. Помѣщеніе на весьма продолжительное время спайныхъ осколковъ барита въ кипящую муравьиную и уксусную кислоты, не дало никакихъ опредѣленныхъ результатовъ.



Фиг. 20.

Точно такъ же отрицательные результаты получились при дѣйствіи на баритъ кипящимъ амміакомъ.

Что касается дѣйствія на тяжелый шпатъ насыщеннаго раствора углекислаго калія при кипяченіи, то результаты получаются вполнѣ рѣзкіе. Грани c {001} покрываются: 1) гексагонами, отвѣчающими комбинаціи пирамиды основного ряда и брахидомы и 2) квадратами двоякаго рода: стороны однихъ параллельны сторонамъ призмы m {110}, стороны другихъ параллельны макрооси и брахіоси. Грани основной призмы m {110} покрываются фигурками вытравленія такого же характера, каковы и получаемыя отъ дѣйствія кислотъ, но онѣ менѣе разнообразны, чѣмъ послѣднія. Задаваясь цѣлью получить аномальныя фигуры вытравленія, подобно тѣмъ, которыя получены были Beckenkamp'омъ, мы, согласно его указаніямъ, подвергали баритъ продолжительному кипяченію въ насыщенномъ углекисломъ кали но описанныхъ Beckenkamp'омъ фигуръ намъ не пришлось наблюдать. При болѣе продолжительномъ дѣйствіи реагента замѣчалось постепенное стушевываніе, округленіе фигурокъ, идущее безъ всякой законности или правильности; фигурки вытравленія теряли свои контуры и сходили на нѣтъ.

Подвергая баритъ вытравленію, можно было убѣдиться, что различныя формы тяжелаго шпата обнаруживаютъ не одинаковую скорость растворенія: грани основной призмы m {110} покрываются постоянно раньше фигурками вытравленія, нежели грани базопинакоида. Таково было отношеніе этихъ формъ m {110} и c {001} рѣшительно ко всѣмъ примѣнявшимся нами вытравляющимъ веществамъ.

Сравнивая фигуры вытравленія на баритѣ, вызываемыя дѣйствіемъ щелочей и кислотъ, мы никакой существенной разницы между ними не замѣчаемъ; во всякомъ случаѣ, разница эта не больше той, которую обнаруживаютъ фигуры вытравленія, отъ дѣйствія различныхъ кислотъ или различныхъ щелочей. Разница въ химическомъ процессѣ, идущемъ между сѣрнокислымъ баріемъ и кислотой, въ одномъ случаѣ, и щелочью — въ другомъ случаѣ, не сказывается на формѣ фигуры вытравленія, слѣдовательно не этимъ путемъ (во всякомъ случаѣ на баритѣ) приходится искать соотношенія между внѣшней формой вещества и его химическимъ строеніемъ.

Такимъ образомъ, наши наблюденія надъ явленіями вытравленія въ баритѣ подтверждаютъ его голоэдрически-ромбическую структуру. Полученіе Beckenkamp'овскихъ «аномальныхъ» фигуръ вытравленія намъ не удалось. И если остановиться на самомъ способѣ полученія этихъ фигуръ Beckenkamp'омъ, то названіе ихъ «аномальными» представляется весьма справедливымъ. Въ самомъ дѣлѣ, теоретически будемъ ли мы на правильномъ пути, если по полученіи хорошо образованной фигуры вытравленія станемъ продолжать вытравленіе дальше, такъ сказать, улавливая различные моменты ея порчи? Само собой разумѣется, что всякое дальнѣйшее увеличеніе фигуры вытравленія, помимо прочаго, вноситъ усложненіе въ самый процессъ химической реакціи, и неправильность ея можетъ происходить отъ разнообразныхъ и часто весьма трудно уловимыхъ причинъ. Едва ли выраженіе структуры кристалла надо искать въ этой позднѣйшей «аномальной» фигурѣ вытравленія предпочтительно предъ ея первоначальной фигурой.

Подобныя аномальныя фигуры вытравленія могутъ быть предположительно связаны съ каналами, проходящими въ кристаллическомъ веществѣ, и вызываемыми явленіями скольженія и спайности, какъ это показано Вернадскимъ[1]) для различныхъ веществъ.

Во всякомъ случаѣ позволительно сказать, что присутствіе подобныхъ каналовъ, существованіе которыхъ для кристалловъ тяжелаго шпата, исходя изъ его спайности и явленій скольженія, было бы вполнѣ допустимо, можетъ вызвать преимущественный ростъ фигуръ вытравленія по просвѣту канала и создать картину аномальности.

---

[1]) *В. Вернадскій.* Прот. Моск. Общ. Испыт. Пр. 1896 г., № 2, р. 5 и Явл. скольжен. кристалл. вещества. М. 1897.

12. Кажущійся гемиморфизмъ кристалловъ барита.

Однимъ изъ весьма интереспыхъ вопросовъ, касающихся структуры барита, является вопросъ о гемиморфномъ строеніи кристалловъ этого минеральнаго вида. Изученію гемиморфизма барита посвящена довольно значительная литература.

Главное вниманіе въ ней обращаетъ на себя то обстоятельство, что гемиморфизмъ въ кристаллахъ тяжелаго шпата наблюдался не по одной оси, а, какъ мы выше упоминали, по различнымъ кристаллическимъ осямъ. Между тѣмъ, какъ извѣстно, присутствіе гемиморфизма въ кристаллахъ ромбической системы по различнымъ осямъ не соотвѣтствуетъ господствующимъ въ настоящее время теоретическимъ воззрѣніямъ на структуру кристалловъ. Строеніе тяжелаго шпата, если бы для него былъ установленъ гемиморфизмъ по различнымъ осямъ, не находило бы себѣ мѣста среди 32 принимаемыхъ нами кристаллографическихъ системъ.

Такое положеніе вопроса, возбуждая серьезный интересъ къ разъясненію кристаллической структуры тяжелаго шпата, обязываетъ вмѣстѣ съ тѣмъ къ большей внимательности и осторожности въ обсужденіи каждаго отдѣльнаго случая. Нѣкоторые авторы [1]), не развивая подробнѣе своихъ положеній, отрицаютъ въ баритѣ первоначальный характеръ гемиморфизма, а связываютъ его съ явленіями вторичнаго характера.

Прежде чѣмъ приступить къ изложенію имѣющихся въ минералогической литературѣ фактовъ, представимъ въ общихъ чертахъ тѣ соображенія, которыми мы руководствовались при разборѣ находившагося въ нашемъ распоряженіи литературнаго матеріала.

Констатированіе геометрическимъ путемъ гемиморфизма сталкивается съ различными затрудненіями, изъ которыхъ нѣкоторыя присущи вообще всѣмъ минеральнымъ видамъ, другія въ сильнѣйшей степени проявляются на кристаллахъ тяжелаго шпата.

1) Прежде всего мы остановимся на совершенной *спайности* барита, которая иногда можетъ быть причиной кажущагося гемиморфизма. Дѣйствительно, если обыкновенно плоскости роста кристалла

---

[1]) *E. Dana.* The System of Mineralogy, L. 1892 г., p. 902, также *В. И. Вернадскій.* Явленія скольженія кристаллич. вещества. М. 1897 г., 124.

рѣзко отличаются отъ спайныхъ плоскостей, то вполнѣ возможны и такіе случаи, гдѣ спайныя плоскости съ теченіемъ времени утратили всѣ свои характерные признаки и, ничѣмъ не отличаясь отъ граней роста кристалла, не даютъ рѣшительно никакой точки опоры въ дѣлѣ различенія ихъ отъ послѣднихъ. Очевидно, случай кажущагося гемиморфизма можетъ имѣть мѣсто, если одинъ конецъ кристаллической оси упирается въ грани роста кристалла, а другой конецъ—въ плоскости спайности.

2) Въ баритѣ наблюдается въ высокой степени развитая способность *параллельнаго сростанія* отдѣльныхъ индивидуумовъ, какъ мы не разъ указывали это выше. Нѣкоторыя мѣсторожденія даютъ разнообразную картину соединенія кристалловъ—отъ самаго слабаго до полнаго сростанія индивидуумовъ. Если допустить, что произошло достаточно полное сростаніе индивидуумовъ, представляющихъ не совсѣмъ одинаковую комбинацію формъ, то и такимъ образомъ можетъ имѣть мѣсто случай кажущагося гемиморфизма. Указаніе на то, что параллельныя сростанія баритовъ иногда вызываютъ явленія, сходныя съ явленіями гемиморфизма, мы находимъ также у Brunlechner'a [1]).

3) Не менѣе присуще тяжелому шпату—*зонарное* строеніе (Schalenbau). Цѣлый рядъ авторовъ отмѣчаетъ тотъ любопытный фактъ, что во многихъ случаяхъ, гдѣ это зонарное строеніе, благодаря различнымъ причинамъ, можно наблюдать, форма ядра кристалла не отвѣчаетъ формѣ ограниченія кристалла, такъ, напримѣръ, пинакоидъ въ первоначальномъ ядрѣ барита замѣняется въ наружной формѣ кристалла соотвѣтственною домой или призмою и т. д.—Peters [2]), Reuss [3]), Helmhacker [4]), Frenzel [5]), Zerrener [6]), Pelikan [7]). Если ростъ оболочки идетъ не одинаково быстро во всѣхъ частяхъ кристалла (что довольно часто, въ дѣйствительности, и наблюдается), то могутъ имѣть мѣсто случаи, гдѣ въ одной части

---

[1]) *A. Brunlechner.* Tscherm. Mineral. Mittheil. 1891, XII, 73.

[2]) *C. Peters.* Neues Jahrbuch f. Mineral. 1861, p. 661.

[3]) *A. Reuss.* Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. W. 1869, LIX, 623.

[4]) *R. Helmhacker.* Denkschr. d. Akad. d. Wissensch. W. 1872, XXXII, 35 и особенно Табл. II, рис. 20.

[5]) *A. Frenzel.* Mineral. Lexicon f. d. K. Sachen, L. 1874, p. 35.

[6]) *C. Zerrener.* Tscherm. Mineral. Mittheil. 1874, p. 92.

[7]) *A. Pelikan.* Tscherm. Mineral. Mittheil. 1897, XVI, 1.

кристалла еще сохранилась форма ядра, а въ другой уже произошла замѣна формы ядра другой формой—наружной. Такимъ образомъ, если подобное зонарное строеніе не проявляется въ различіи окраски или прозрачности и т. п., то здѣсь мы также можемъ столкнуться съ случаемъ псевдогемиморфизма.

4) Отдѣльные кристаллы барита обнаруживаютъ иногда *двѣ стадіи* роста. Обычная для нѣкоторыхъ мѣсторожденій тяжелаго шпата смѣна двухъ генерацій кристалловъ иногда протекаетъ на одномъ кристаллическомъ индивидуумѣ: прекратившій свой ростъ кристаллъ I генераціи начинаетъ снова правильно расти съ одного своего конца уже въ другихъ условіяхъ (условіяхъ роста II генераціи). Если усложненіе въ формѣ (что обычно имѣетъ мѣсто для кристалловъ барита II генераціи [1]) или вообще измѣненіе въ формѣ этого растущаго вновь конца сопровождается еще и другими измѣненіями, напр., въ цвѣтѣ, прозрачности, блескѣ, то разгадать это явленіе довольно просто. Если же измѣненіе претерпѣваетъ только форма кристалла, то здѣсь мы можемъ встрѣтиться съ случаемъ ложнаго гемиморфизма, весьма трудно поддающагося какому-нибудь объясненію или разгадкѣ.

5) Далѣе, если наблюдается по какой-либо кристаллической оси отсутствіе граней, имѣющихся на другомъ концѣ этой же оси, то въ этомъ случаѣ слѣдуетъ считаться съ *размѣрами* этихъ граней, то-есть съ тѣмъ, какую роль въ внѣшней формѣ кристалла играетъ кристаллическая форма, выраженная неполнымъ количествомъ граней. Въ самомъ дѣлѣ, если какая-либо форма имѣетъ только самое подчиненное значеніе въ кристаллическомъ многогранникѣ, и грани ея представляются только мелкими площадками, то достаточно сравнительно незначительнаго преимущественнаго развитія граней доминирующей формы въ одномъ направленіи, чтобы въ соотвѣтственной части кристалла произошло исчезновеніе граней подчиненной формы и, такимъ образомъ, имѣло мѣсто явленіе ложнаго гемиморфизма.

Въ заключеніе слѣдуетъ еще отмѣтить, что при прежнихъ кристаллографическихъ воззрѣніяхъ гемиморфизмъ вообще не укладывался въ опредѣленныя рамки, а представлялъ собой только нѣкотораго рода исключеніе, случайность. Въ виду этого для прежнихъ авторовъ

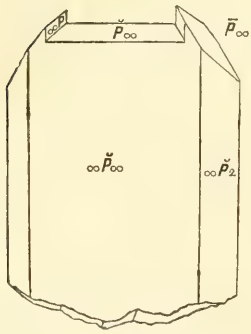
---

[1]) Ср., напр., наше описаніе мѣсторожденія Згидъ, Терской обл., а также *K. Kraatz-Koschlau.* Abhandl. d. Hessisch. Geolog. Landesanst. zu Darmst. 1897 и др.

гемиморфное строеніе въ какомъ-нибудь минералѣ по различнымъ осямъ не должно было представлять особенно выдающагося факта и не могло возбуждать ни того вниманія, ни того интереса, который оно возбуждаетъ въ настоящее время. Этимъ объясняется, почему различные, болѣе ранніе авторы—прекрасные наблюдатели—не останавливались и не взвѣшивали въ достаточной степени всѣ условія образованія трактуемыхъ ими случаевъ.

Постараемся теперь сопоставить весь фактическій матеріалъ, который даетъ право приписывать кристалламъ барита гемиморфное строеніе по различнымъ осямъ.

Первое указаніе на гемиморфизмъ тяжелаго шпата имѣется у Hessenberg'a [1]). Онъ описываетъ два штуфа барита неизвѣстнаго мѣсторожденія (можетъ быть, Schneeberg), представляющіе полыя псевдоморфозы плотнаго кварца по бариту. Форма исчезнувшаго минерала сохранилась въ такомъ совершенномъ видѣ, что возможно было на псевдоморфозахъ производить угловыя измѣренія. Главный кристаллографическій интересъ этихъ псевдоморфозъ заключается въ томъ, что всѣ онѣ несутъ на концѣ рогообразные выступы, характеръ которыхъ виденъ на фиг. 21, представляющей точную копію съ того рисунка, который приложенъ къ работѣ Hessenberg'a. Дальше мы также приводимъ рисунки всѣхъ гемиморфныхъ кристалловъ точно въ такомъ видѣ и въ такой установкѣ, какой придерживается соотвѣтственный авторъ, при чемъ для обозначенія различныхъ формъ, кромѣ того символа, которымъ пользуется соотвѣтственный авторъ, мы отмѣчаемъ еще миллеровскій символъ, но для болѣе удобнаго чтенія этой части нашей работы, мы измѣняемъ для однообразія этотъ символъ согласно принимаемой нами установкѣ Hauy.



Фиг. 21.

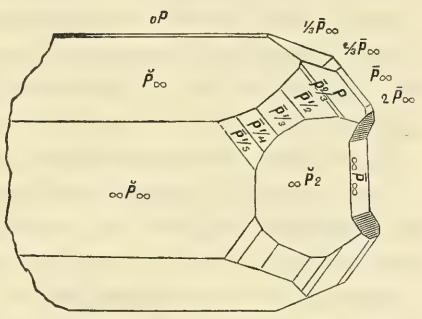
Hessenberg придерживается науманновской постановки кристалловъ (весьма совершенная спайность—$\infty\breve{P}\infty$ и совершенная спайность $\bar{P}\infty$). Направленіе выступовъ во всѣхъ кристаллахъ парал-

[1]) *F. Hessenberg.* Abhandl. d. Senckenberg. Naturforsch. Gesellsch. 1859—1861, III, 259.

лельно науманновской вертикальной оси (оси b по Haüy). Самое замѣчательное въ этомъ образованіи то, что снаружи кристалловъ имѣется только $\infty\breve{P}2\{102\}$ d, а внутри выступовъ только $\infty P\{101\}$ u. Оба ребра, ограничивающія эту послѣднюю узкую площадку, какъ съ $\breve{P}\infty\{011\}$ o, такъ и съ $\bar{P}\infty\{110\}$ m, параллельны между собой.

Въ этомъ явленіи Hessenberg видитъ доказательство своеобразнаго гемиморфизма барита и вышеразсмотрѣнные кристаллы съ рогообразными выступами опредѣляетъ, какъ двойники съ плоскостью сростанія $\infty\bar{P}\infty\{100\}$ a и съ вертикальною осью, какъ осью вращенія.

Въ теченіе многихъ лѣтъ искалъ Hessenberg, какъ онъ говоритъ въ своемъ мемуарѣ, подобное же образованіе въ кристаллахъ барита какого-либо другого мѣсторожденія, и наконецъ ему удалось найти интересную друзу изъ Kleinumstadt (на N. Odenwald). На нѣкоторыхъ кристаллахъ этой друзы имѣются также разнообразные выступы, но изслѣдованіе обнаружило, что выступы эти расположены не на концѣ вертикальной оси, а науманновской брахиоси (также брахиоси Haüy). Какъ самый кристаллъ, несущій довольно значительное количество формъ, такъ и своеобразные выступы изображены на фиг. 22. Въ виду того, что макродоматическія внутреннія плоскости рогообразныхъ выступовъ лѣстницеобразно исштрихованы, угловыя измѣренія надъ ними не могли быть произведены, и въ этомъ второмъ случаѣ гемиморфизмъ, по мнѣнію Hessenberg'a, остается сомнительнымъ.



Фиг. 22.

Обращаясь къ толкованію интересныхъ и своеобразныхъ наблюденій Hessenberg'a, слѣдуетъ отмѣтить два момента: 1) образованіе самыхъ выступовъ и 2) несоотвѣтствіе между наружной формой кристалла и внутренними гранями выступовъ.—Что касается перваго, то естественнѣе всего видѣть въ этихъ выступахъ, во всей части кристалла $\breve{P}\infty\{011\}$ o и $\infty P\{101\}$ u (фиг. 21) отпечатокъ другого кристалла B, который нѣкогда сидѣлъ на первомъ A. Такое сро-

станіе кристалловъ A и B покажется намъ вполнѣ обычнымъ, если мы припомнимъ вообще высоко развитую способность барита къ образованію разнообразныхъ параллельныхъ сростковъ. Что же касается такого интереснаго сохраненія отпечатка B на кристаллѣ A, то здѣсь слѣдуетъ обратить вниманіе на то, что описываемое Hessenberg'омъ образованіе представляетъ собой псевдоморфозу по бариту, слѣдовательно существовавшіе нѣкогда сростки барита подвергались дѣйствію растворителя. Первоначально произошло раствореніе кристалла B, отъ котораго не осталось ничего, кромѣ отпечатка на кристаллѣ A, затѣмъ наступила очередь растворенія послѣдняго A, о формѣ котораго мы имѣемъ полное представленіе по сохранившейся псевдоморфозѣ кварца. Такимъ образомъ, здѣсь произошло отдѣленіе кристалла B отъ A, съ сохраненіемъ отпечатка части кристалла B на A, химическимъ путемъ, но полученіе подобныхъ же образованій возможно и механически.

Отламывая для изслѣдованія нѣсколько кристалловъ отъ прекрасной друзы баритовъ изъ Hořsowitz (образ. № 12189), представляющей группу тѣсно сросшихся индивидуумовъ, мнѣ пришлось на одномъ изъ отбитыхъ кристалловъ встрѣтить съ одного конца такой же рогообразный выступъ, какой описываетъ Hessenberg. Внутренняя сторона этого выступа представляетъ собой блестящую площадку и даетъ прекрасный рефлексъ. Такъ какъ въ этомъ послѣднемъ случаѣ имѣется на лицо и отпечатокъ и форма, то никакого сомнѣнія происхожденіе рогообразнаго выступа вызывать не можетъ.

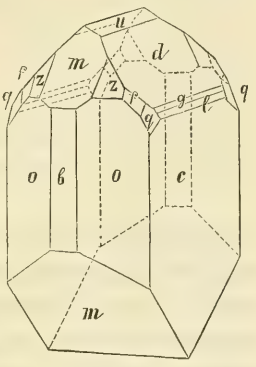
Давая такое толкованіе явленію, наблюденному Hessenberg'омъ, мы нисколько не удивимся тому, что ему пришлось долго ждать, пока онъ встрѣтился вторично съ такимъ образованіемъ, и что, когда ему наконецъ удалось найти выше разсмотрѣнную интересную друзу изъ Kleinumstadt'a, то оказалось, что въ ней рогообразные выступы расположены на концахъ брахи-оси, а не вертикальной оси, какъ онъ ждалъ.

Переходя теперь ко второму моменту—неодинаковости формы наружнаго кристалла и внутренней части выступа, мы уже не будемъ дѣлать тѣхъ сопоставленій, которыя дѣлаетъ Hessenberg, такъ какъ для насъ это—формы, принадлежащія двумъ различнымъ кристалламъ Изъ того, что внутренняя часть выступа несетъ форму u {101}, мы можемъ заключить, что кристаллъ B былъ ограниченъ или только одной домой u {101}, или же что въ немъ, кромѣ домы d {102}, имѣ-

лась еще дома u{101} и только отъ этой послѣдней, какъ это и возможно, сохранился отпечатокъ.

Нѣсколько лѣтъ спустя появляется новое указаніе на гемиморфизмъ барита у Reuss'a[1]—«ein unzweifelhaftes Beispiel des typischen Hemimorphismus». У него не имѣется рисунка гемиморфнаго кристалла (Dufton), но описаніе кристалла говоритъ о томъ, что онъ принимаетъ гемиморфизмъ по оси b (въ постановкѣ Haüy). Reuss'овскій случай гемиморфизма разсматриваетъ позднѣе Schrauf[2] и даетъ уже рисунокъ этого гемиморфнаго кристалла, но не въ соотвѣтствіи съ описаніемъ Reuss'a приписываетъ этому кристаллу гемиморфизмъ по брахи-оси. Рисунокъ, приведенный Schrauf'омъ, изображенъ у насъ на фиг. 23 въ постановкѣ Schrauf'a (весьма совершенная спайность по Schrauf'y—{100}, совершенная спайность {011}).

Утвержденіе Schrauf'a повторяется Hankel'емъ[3] и значительно позже Chester'омъ[4] съ ссылкой на Schrauf'a. Только Helmhacker[5] правильно указываетъ, что Reuss'омъ обнаруженъ на кристаллѣ барита изъ Dufton'a гемиморфизмъ по главной оси въ науманновской постановкѣ, что соотвѣтствуетъ въ нашей постановкѣ гемиморфизму по оси b.



Фиг. 23.

Мы приводимъ этотъ перечень недоразумѣній, чтобы показать, что къ этому вопросу не всегда относились съ достаточнымъ вниманіемъ, и разъ допущенное несправедливое толкованіе повторялось потомъ нѣсколько разъ безъ соотвѣтственной справки съ оригинальною работою.

Вернемся теперь къ описываемому Reuss'омъ кристаллу. Мы видимъ (фиг. 23), что одинъ конецъ гемиморфной оси упирается въ призму m{110}, по направленію которой, какъ извѣстно, въ баритѣ

---

[1]) *A. Reuss.* Sitz.-berichte d. Wiener Akadem. 1869, LIX, 623.

[2]) *A. Schrauf.* Sitz.-berichte d. Wien. Akad. 1871, LXIV, 204, fig. 47 и Atlas d. Krystall-Formen d. Mineralreiches, 1872. Taf. XXX, fig. 4.

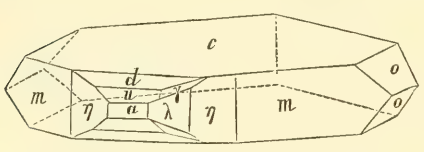
[3]) *W. Hankel.* Elektrische Untersuchungen, L. 1872, p. 277.

[4]) *A. Chester.* Americ. Jour. of Sc. 1887, XXXIII, 288.

[5]) *R. Helmhacker.* Denkschrift. d. Wiener Akad. d. Wissensch. 1872, XXXII, 8.]

идетъ совершенная спайность. Если мы остановимся на вполнѣ вѣроятномъ предположеніи, что эта часть кристалла, дѣйствительно, ограничена спайными плоскостями призмы, а остальная часть кристалла несетъ формы роста, то мы придемъ къ заключенію, что подобнаго рода гемиморфизмъ можетъ быть разсматриваемъ, какъ кажущійся. Reuss не задается вопросомъ о томъ, что́ представляетъ собой эта призма m{110}—плоскости роста или спайности, но если даже не упускать изъ виду этого обстоятельства, то и тогда, какъ это мы высказывали выше, въ иныхъ случаяхъ нѣтъ возможности дать опредѣленный отвѣтъ. Такимъ образомъ, случай, приводимый Reuss'омъ, какъ оставляющій еще мѣсто совершенно основательнымъ сомнѣніямъ и не имѣющій безусловно достовѣрнаго характера, долженъ быть устраненъ.

Слѣдующій авторъ, описывающій весьма интересный кристаллъ барита изъ Hüttenberg'a, — Zepharovich[3]). Изображеніе этого кристалла, взятое нами изъ работы Zepharovich'a, приведено на фиг. 24. Этотъ случай тоже разсматривается Schrauf'омъ, и здѣсь Schrauf, по нашему мнѣнію, снова несправедливо видитъ гемиморфизмъ по брахи-оси a. Одинъ конецъ оси a упирается въ {100}, вокругъ котораго имѣются λ{210}, η{320}, u{101}, d{102}, γ{312} и m{110}, а другой конецъ оси a упирается въ вертикальное ребро пересѣченія двухъ большихъ плоскостей призмы. Этотъ гемиморфизмъ по брахи-оси a мы также разсматриваемъ, какъ случай ложнаго гемиморфизма, обязаннаго своимъ возникновеніемъ двумъ стадіямъ роста кристалла. Дѣйствительно, согласно подробному описанію кристалла, приводимому Zepharovich'емъ, въ кристаллѣ можно ясно отличить два періода роста: 1) болѣе древній, въ теченіе котораго образовалась большая часть кристалла, имѣющая, какъ это обыкновенно и бываетъ, простую комбинацію c{001}, m{110} и o{011} и представляющая сѣроватую мало прозрачную массу, и 2) второй періодъ роста, въ теченіе котораго отложилось баритовое вещество, отличное отъ перваго по про-



Фиг. 24.

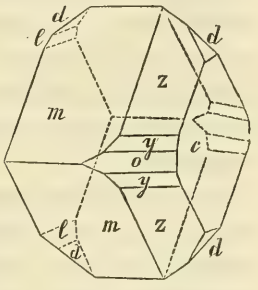
---

[3]) *V. Zepharovich.* Lotos, 1870, p. 7.

зрачности, цвѣту и также по богатству скомбинировавшихся простыхъ формъ.

Но отрицая гемиморфизмъ по брахи-оси a, можно въ этомъ кристаллѣ еще усмотрѣть не одинаковое развитіе формъ по другой оси— по макро-оси b. Если мы обратимся къ рисунку[1]), приводимому Zepharovich'емъ, то мы усмотримъ, что вправо отъ пинакоида (100) развиты призмы λ(210), η(320) и пирамида γ{312}, представленная двумя плоскостями, между тѣмъ какъ влѣво отъ пинакоида имѣется только (3$\bar{2}$0), а маленькія площадки (2$\bar{1}$0) и (3$\bar{1}$2)—отсутствуютъ. Такимъ образомъ, если бы разсматривать это, какъ проявленіе гемиморфизма, то здѣсь можно было бы констатировать гемиморфизмъ по макро-оси b. Однако, если принять во вниманіе, что формы λ{210} и γ{312} играютъ самую незначительную и подчиненную роль въ габитусѣ кристалла, то естественнѣе и проще всего разсматривать отсутствіе въ лѣвой части кристалла граней λ и γ только, какъ результатъ недоразвитія этихъ площадокъ.

Далѣе приводитъ случай гемиморфизма тяжелаго шпата изъ Felsöbanya—Schrauf[2]). Онъ обнаружилъ гемиморфизмъ по вертикальной оси c въ нашей установкѣ. Разсматривая рисунокъ, приводимый у Schrauf'a и представленный у насъ на фиг. 25 (въ установкѣ Schrauf'a), мы видимъ, что на одномъ концѣ вертикальной оси нашей обычной установки имѣются формы d{102}, o{011}, z{111} и y{122}, кромѣ базопинакоида c{001}, а на другомъ концѣ, кромѣ плоскости (00$\bar{1}$), имѣются только домы d{102} и l{104}.



Фиг. 25.

Въ этомъ кристаллѣ разсматривать грань (00$\bar{1}$), какъ спайную плоскость, — невозможно, такъ какъ она снабжена двумя домами

[1]) Этотъ рисунокъ у *Schrauf'a* измѣненъ такимъ образомъ, что усматриваемой нами разницы въ концахъ макрооси b констатировать нельзя. Въ описаніи же соотвѣтственной фигуры въ своемъ атласѣ (Atlas d. Krystall-Formen d. Mineralreiches, 1872, T. XXX, fig. 12). *Schrauf* отмѣчаетъ отсутствіе въ природномъ кристаллѣ граней (2$\bar{1}$0), (3$\bar{1}$2) и (3$\bar{1}\bar{2}$), благодаря чему, какъ говоритъ *Schrauf*, кристаллъ обнаруживаетъ кажущуюся геміэдрическую разницу между передней и задней стороною (въ его установкѣ).

[2]) *A. Schrauf.* Sitz.-berichte d. Wien. Akad. d. Wiss. 1871. LXIV, 204.

d {102} и l {104}. Слѣдовательно этотъ кристаллъ барита изъ Felsobanya (интересно знать, въ какой мѣрѣ схематиченъ его рисунокъ въ относительныхъ размѣрахъ граней) можетъ возбуждать наибольшее вниманіе, и потому слѣдуетъ особенно пожалѣть о томъ, что Schrauf необыкновенно кратокъ въ описаніи своего кристалла. Было бы очень желательно изъ болѣе подробнаго описанія получить увѣренность въ томъ, что этотъ кристаллъ не представляетъ двухъ стадій роста, и что здѣсь мы не столкнулись съ явленіемъ, подобнымъ тому, какой описываетъ Zepharovich для кристалла тяжелаго шпата изъ Hüttenberg.

Интересно отмѣтить, что Schrauf, приводя вышеразсмотрѣнныя работы Reuss'a и Zepharovich'a, пишетъ (l. c., стр. 204), что эти авторы нашли „einen (scheinbar?) hemimorphen Gegensatz“ между нижнимъ и верхнимъ концомъ кристалла въ Schrauf'овской постановкѣ.

Въ слѣдующемъ 1872 г. появляются двѣ работы, трактующія между прочимъ о гемиморфномъ строеніи барита: работы Hankel'я и Helmhacker'a. Послѣдній [1]) отмѣчаетъ на одномъ кристаллѣ изъ Svárov гемиморфизмъ по науманновской брахидіагонали, но такъ какъ въ одинъ конецъ этой оси упирается только одна призма ∞P, то этотъ случай въ силу вышесказаннаго о возможности появленія спайныхъ плоскостей, какъ элементовъ ограниченія кристалла, долженъ быть устраненъ.

О гемиморфизмѣ упоминаетъ Helmhacker еще другой разъ (стр. 29), отмѣчая гемиморфное двойниковое образованіе кристалловъ: одна половина кристалла двойникъ, въ то время какъ другая половина представляетъ собою простой кристаллъ. Но такъ какъ здѣсь не можетъ быть и рѣчи о двойникахъ, потому что имѣется только обычное параллельное сростаніе, то и о гемиморфизмѣ здѣсь не приходится говорить. На одной изъ его фигуръ (табл. I, фиг. 6 въ его работѣ) не достаетъ соотвѣтственной грани (210), но эта форма имѣетъ самое ничтожное развитіе въ кристаллѣ („wohl schwach“).

Что касается Hankel'я [2]) то для него вопросъ о гемиморфизмѣ тяжелаго шпата (топаза) связанъ тѣснѣйшимъ образомъ съ самыми основными его теоретическими воззрѣніями на пироэлектрическія яв-

---

[1]) *R. Helmhacker*. Denkschr. d. Wiener. Akad. d. Wissensch. 1872. XXXII, 8.

[2]) *W. Hankel*. Elektrische Untersuch. L. 1872, 277.

ленія въ кристаллахъ, въ противоположность другимъ авторамъ, которые только отмѣчали встрѣчавшіеся, интересные сами по себѣ, факты. Отсутствіе гемиморфизма въ баритѣ подтверждало справедливость взглядовъ Hankel'я. Изученіе семи кристалловъ (3-хъ изъ Dufton и 4-хъ изъ Auvergne) заставляетъ автора отрицать гемиморфизмъ въ баритѣ. Если бы опираться только на формальномъ сравненіи присутствующихъ формъ, то, по Hankel'ю, слѣдовало бы признать гемиморфизмъ одновременно по всѣмъ тремъ кристаллическимъ осямъ, чего онъ совершенно справедливо не дѣлаетъ, а напротивъ сводитъ кажущіяся гемиморфныя явленія къ „zufälligen störenden Einflüssen", что, конечно, также никакого удовлетворенія дать не можетъ.

Дѣйствительно, имѣющійся у него матеріалъ не былъ достаточенъ ни для какихъ выводовъ. Причиной извѣстной асимметричности изученныхъ Hankel'емъ кристалловъ тяжелаго шпата могли быть многія изъ тѣхъ причинъ, которыя выставлены у насъ выше: и совершенная спайность барита и высоко развитая способность сростанія кристалловъ и появленіе въ неполномъ числѣ маленькихъ граней нѣкоторыхъ подчиненныхъ формъ.

Значительно позднѣе, въ 1884 г., Wiik[1]), приводя въ своей работѣ описаніе кристалловъ тяжелагошпата изъ различныхъ мѣсторожденій, между прочимъ изображаетъ на фиг. 2 прилагаемой къ его работѣ таблицы, кристаллъ изъ Капника, въ которомъ наблюдаются неодинаковыя формы и по макрооси, и по брахиоси. Этотъ случай ложнаго гемиморфизма довольно просто объясняется, во-первыхъ, тѣмъ, что кристаллъ этотъ весьма неравномѣрно развитъ, что достаточно рѣзко видно на рисункѣ Wiik'a, наприм., по отношенію къ двумъ сосѣднимъ плоскостямъ пирамиды z {111} и далѣе тѣмъ, что одинъ конецъ брахиоси упирается въ спайныя плоскости m {110}.

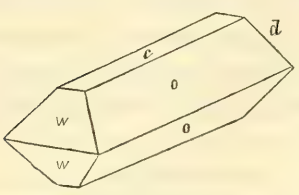
Спустя нѣсколько лѣтъ (1887 г.) Chester[2]) приводитъ довольно разительный случай гемиморфизма кристалловъ барита изъ De Kalb, N. J. Кристаллъ, ограниченный с {001} и о {011}, имѣетъ съ одного конца брахи-оси а дому u {101}, а съ другого конца Z {203}, какъ это можно видѣть на фиг. 26. Ни спайность, ни сростаніе различныхъ индивидуумовъ, ни преимущественное развитіе какихъ-нибудь однѣхъ

---

[1]) *F. Wiik.* Oefvers. af Finska Vetensk.-Soc. Förhandling. 1884. XXVI, 112.

[2]) *A. Chester.* Amer. Journ. of Science. 1887. XXXIII, 288.

граней не въ состояніи объяснить форму кристалла De Kalb, какъ описываетъ ее Chester. Есть, однако, обстоятельство, которое заставляетъ относиться съ нѣкоторою осторожностью и къ приведенному случаю. Это—то, что на нѣкоторыхъ кристаллахъ, гдѣ на одномъ концѣ имѣются двѣ домы d {102} и Z {203}, грань (203), измѣняется въ мѣлоподобный („chalk-like“) матеріалъ, въ то время какъ грань (102) остается безцвѣтной и прозрачной. Это можетъ дать поводъ предполагать, что форма Z {203}, не первоначальная форма, а вторичная, вызванная измѣненіемъ кристалла. Но вмѣстѣ съ тѣмъ, на нѣкоторыхъ кристаллахъ наблюдалось иногда, что и d {102} претерпѣваетъ нѣкоторыя измѣненія, а въ такомъ случаѣ допустимо предположеніе и противоположнаго характера, что дома Z {203} только не такъ устойчива и легче подвергается измѣненіямъ, чѣмъ d {102}, и что въ этомъ кроется причина указаннаго различія граней домъ d {102} и Z {203}, выступающ ихъ на одномъ и томъ же концѣ индивидуума.



Фиг. 26.

Къ сожалѣнію, Chester не останавливается на подобнаго рода соображеніяхъ, и потому его описаніе оставляетъ открытымъ вопросъ о томъ, какому изъ двухъ высказанныхъ предположеній слѣдуетъ отдать предпочтеніе. А между тѣмъ рѣшеніе этого вопроса есть кардинальный пунктъ въ данномъ случаѣ, такъ какъ отъ него въ значительной степени зависитъ отнесеніе случая Chester'a къ дѣйствительному гемиморфизму или же ко вторичному, т.-е. ложному гемиморфизму, обязанному своимъ происхожденіемъ не явленіямъ роста, а явленіямъ разрушенія (разъѣданія) кристалла.

Здѣсь слѣдуетъ отмѣтить, что извѣстны случаи, гдѣ раствореніе кристалловъ барита въ природѣ идетъ правильнымъ образомъ, такъ что подвергшійся растворенію кристаллъ сохраняетъ многогранную форму. Чрезвычайно интересный случай подобнаго рода приводитъ Reuss[1]). Ему пришлось наблюдать кристаллъ барита изъ Přibram'a, который подвергся растворенію съ одного своего конца. Отпечатокъ этого кристалла въ буромъ шпатѣ далъ возможность судить о формѣ первоначальнаго кристалла и его величинѣ. Растворилось приблизительно

[1]) *A. Reuss.* Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. W. 1856, XXII, 161.

около $^2/_3$ кристалла, и тѣмъ не менѣе кристаллъ остался ограниченнымъ со всѣхъ сторонъ правильными кристаллическими плоскостями. Только на томъ концѣ, гдѣ шло растворенiе, появились другiя и болѣе многочисленныя грани (растворенiя), чѣмъ на противоположномъ концѣ, не подвергавшемся растворенiю.

Это интересное наблюденiе Reuss'a очень важно, и его надо имѣть въ виду при обсужденiи случая Chester'a.

Упоминанiе о гемиморфизмѣ тяжелаго шпата имѣется въ монографiи Herschenz'a[1])—„fast hemimorphe Ausbildung". Кристаллъ изъ Wildemann представляющiй комбинацiю формъ с {001}, d {102}, m {110}, o {011} и l {104}, несетъ формы d {102} и l {104} только въ половинномъ количествѣ; въ верхней части кристалла онѣ имѣются, въ нижней части—обѣ эти макродомы отсутствуютъ. Кажущiйся гемиморфизмъ долженъ быть отнесенъ здѣсь къ неравномѣрному развитiю отдѣльныхъ граней.

Beckenkamp[2]) въ своей статьѣ о симметрiи кристалловъ приводитъ только неполную литературную справку о тѣхъ случаяхъ гемиморфизма, которые были отмѣчены различными авторами.

При нашихъ разнообразныхъ изслѣдованiяхъ кристалловъ тяжелаго шпата намъ также приходилось встрѣчать различные случаи ложнаго гемиморфизма. Одни изъ нихъ могутъ быть просто сведены къ ограниченiю кристалловъ спайными плоскостями (особенно типиченъ въ этомъ отношенiи образ. № 12187 изъ Эйфеля), другiе—къ неравномѣрному развитiю подчиненныхъ формъ кристалла, наприм., образ. № 12625 изъ Frizington (Кумберландъ).

Такимъ образомъ, разсмотрѣвъ всѣ имѣющiяся въ литературѣ указанiя относительно гемиморфнаго строенiя кристалловъ тяжелаго шпата, мы должны притти къ слѣдующему заключенiю.

Въ одномъ случаѣ наблюденiя надъ кристаллами барита фигурируютъ въ главѣ о гемиморфизмѣ только по недоразумѣнiю—Hessenberg. Большинство констатированныхъ случаевъ находятъ себѣ болѣе естественное объясненiе въ спайности, сростанiи и т. д.—Reuss, Zepharovich, Helmhacker, Hankel, Wiik. — Наиболѣе серьезными являются наблюденiя Schrauf'a и Chester'a. Но въ этихъ послѣднихъ, какъ разсмотрѣно выше, поднятый вопросъ не

---

[1]) *O. Herschenz.* Zeitschr. für Naturw. 1888. LXI. H. 2. Sep. Abdr. p. 23.

[2]) *J. Beckenkamp.* Zeitschr. f. Krystall. 1897. XXVII, p. 583.

изслѣдованъ съ соотвѣтственной необходимой полнотой, а потому наблюденія и этихъ двухъ авторовъ, какъ возбуждающія основательныя сомнѣнія, никакого опредѣленнаго положенія не устанавливаютъ.

Такимъ образомъ, въ литературѣ не имѣется ни одного несомнѣннаго случая гемиморфизма барита.

Конечно, подобнаго рода литературно-критическій разборъ не рѣшаетъ еще окончательно вопроса о гемиморфизмѣ барита. Тѣмъ не менѣе, если вспомнить, что разсмотрѣнные выше кристаллы выбраны изъ многихъ тысячъ образцовъ барита, прошедшихъ чрезъ опытныя руки минералоговъ, вооруженныхъ довольно пытливымъ взглядомъ, то полученный результатъ слѣдуетъ скорѣе всего разсматривать, какъ доказательство отсутствія гемиморфизма въ баритѣ. По крайней мѣрѣ, всѣ попытки констатированія гемиморфизма барита посредствомъ геометрическаго изученія его кристаллической формы оказываются при ближайшемъ изученіи не доказательными.

Сверхъ сказаннаго можно прибавить еще одно косвенное соображеніе, говорящее противъ существованія гемиморфизма въ кристаллахъ барита. Тяжелый шпатъ принадлежитъ къ очень опредѣленной изоморфной группѣ сѣрнокислыхъ минераловъ. Самый близкій къ барииу минералъ—целестинъ: баритъ и целестинъ—эвтропичны [1]). Целестинъ представляетъ собою довольно распространенный минералъ. Кристаллы его служили много разъ объектомъ разнообразныхъ изслѣдованій, и никакихъ явленій гемиморфизма на кристаллахъ целестина не наблюдалось.

Если бы тѣ доводы, которые привели насъ къ поставленному выше положенію, показались неубѣдительными, сводящими причину явленія къ болѣе или менѣе случайнымъ обстоятельствамъ, то тогда необходимо пришлось бы принять одну изъ двухъ единственно возможныхъ гипотезъ: 1) баритъ обладаетъ гемиморфнымъ строеніемъ по одному направленію, 2) баритъ обнаруживаетъ гемиморфизмъ по нѣсколькимъ направленіямъ.

Придерживаясь первой гипотезы, мы прежде всего будемъ поставлены въ чрезвычайно большое звтрудненіе, какое же *одно* направленіе гемиморфизма предпочесть (выбрать ли, напр., гемиморфизмъ по направленію, указанному Schrauf'омъ или Chester'омъ), а са-

---

[1]) Ср. *G. Linck*. Zeitschr. f. Kryst. 1895. XXVI, 293 и *A. Eppler*. Zeitschr. . Krystall. 1898. XXX, 157.

мое главное, мы будемъ принуждены въ критикѣ тѣхъ случаевъ гемиморфизма, которые необходимо отбросить, слѣдовать тому пути, какому слѣдовалъ и я, т.-е. должны будемъ согласиться съ тѣмъ, что указанныя мною причины могутъ, дѣйствительно, вызывать ложный гемиморфизмъ, а тогда утрачивается самый основной аргументъ, который можно высказать противъ положенія объ отсутствіи гемиморфизма въ баритѣ.

Если мы остановимся на второй гипотезѣ — присутствіе гемиморфизма въ баритѣ по нѣсколькимъ направленіямъ, — то бариту не будетъ тогда мѣста среди 32 кристаллографическихъ строеній, придется для него признать нѣкоторое 33-е строеніе. Спрашивается, можетъ ли представленный выше матеріалъ дать право даже только для высказыванія такого рода предположенія.

Такимъ образомъ, и подобнаго рода сопоставленія приводятъ насъ къ отрицанію гемиморфнаго строенія барита, какъ къ самому естественному и правильному положенію.

Въ одномъ мѣстѣ своей обширной работы о симметріи кристалловъ Beckenkamp [1]) указываетъ, что для кристалловъ барита изслѣдованіями ряда авторовъ констатированъ гемиморфизмъ по различнымъ осямъ. Такое свойство кристалловъ тяжелаго шпата согласуется съ теоретическими воззрѣніями Beckenkamp'а на кристаллическую структуру тяжелаго шпата и слѣдовательно подтверждаетъ справедливость этихъ воззрѣній. Какъ представлено выше, наша экскурсія въ область литературы этого вопроса привела насъ къ противоположному заключенію: имѣющіяся литературныя данныя не устанавливаютъ гемиморфизма для барита.

По характеру нашей работы, остающейся все время преимущественно на почвѣ фактической и имѣющей своею цѣлью изученіе только опредѣленнаго кристаллическаго вида, мы не имѣемъ основанія подвергать какой бы то ни было критикѣ общія теоретическія воззрѣнія Beckenkamp'а на структуру кристалловъ. Но въ предѣлахъ изученнаго нами кристаллическаго вида мы считаемъ вполнѣ умѣстнымъ остановиться на вопросѣ о томъ, въ какой мѣрѣ полученныя нами и приводимыя въ литературѣ данныя совпадаютъ съ тѣми, которыя положены къ основу Beckenkamp'овскихъ структурныхъ представленій.

---

[1]) *J. Beckenkamp.* Zeitschr. f. Krystall. 1897, XXXVII, 583.

О гемиморфизмѣ у насъ уже была рѣчь. Обратимся къ дальнѣйшему.

Въ основу своихъ выводовъ Beckenkamp [1]) ставитъ изслѣдованія надъ геометрическими свойствами барита, изслѣдованія явленій вытравленія и пироэлектрическихъ явленій.

Что касается послѣднихъ, т. е. пироэлектрическихъ явленій, то Beckenkamp, работая методомъ Кундта (качественно), въ общемъ подтверждаетъ тѣ наблюденія, которыя были сдѣланы въ 1872 г. Hankel'емъ [2]) и которыя, между прочимъ, позволяютъ Hankel'ю указывать принадлежность кристалловъ барита къ ромбической голоэдріи. Во всякомъ случаѣ, результаты пироэлектрическаго изученія не могутъ привести къ положеніямъ, устанавливаемымъ Beckenkamp'омъ, сами по себѣ, а только въ совокупности съ геометрическими свойствами и явленіями вытравленія, съ которыми они, по мнѣнію Beckenkamp'а, вполнѣ согласуются.

Обращаясь къ явленіямъ вытравленія, мы напомнимъ, что разбирая въ соотвѣтственномъ мѣстѣ эти вопросы, мы указали на то, что нашъ матеріалъ не далъ тѣхъ «аномальныхъ» фигуръ вытравленія, какія приводитъ Beckenkamp, и сверхъ того отмѣтимъ, какъ высказанныя нами соображенія вообще относительно пригодности аномальныхъ фигуръ для рѣшенія вопроса о структурѣ, такъ и приводимыя нами нѣкоторыя попытки объясненія аномальныхъ фигуръ Beckenkamp'а.

Приступая, наконецъ, къ геометрическимъ свойствамъ барита, мы можемъ сопоставить слѣдующее. Beckenkamp констатируетъ, что для угла $(110):(1\bar{1}0)$ измѣренія даютъ всегда меньшую величину, чѣмъ $78^{0}20'$, въ то время какъ плоскости спайности образуютъ уголъ именно въ $78^{0}20'$. Между тѣмъ, вотъ какія угловыя колебанія для граней кристалловъ барита можно привести, пользуясь, какъ данными, полученными мною во время изслѣдованій различныхъ мѣсторожденій тяжелаго шпата, такъ и встрѣтившимися мнѣ указаніями различныхъ авторовъ, которые отмѣчаютъ колебанія своихъ гоніометрическихъ измѣреній въ такомъ видѣ, что ихъ можно примѣнить для данной цѣли.

---

[1]) *J. Beckenkamp.* Zeitschr. f. Kryst. 1897. XXVIII, 69.

[2]) *W. Hankel.* Elektrische Untersuch. L. 1872.

	(100) : (110)
Monte Castagna—Artini [1]	$39^0 9^1/_2'$—$39^0 17^1/_2'$
Vassera—Artini [2]	$39^0 5'$—$39^0 19'$
Tuviois—D'Achiardi [3]	$39^0 5'$—$39^0 28'$
Bergheim—Feurer [4]	$39^0 1^1/_2'$—$39^0 16'$
Harstigen—Hamberg [5]	$39^0 7^1/_2'$—$39^0 10'$
Montevecchio (Sardegna)—Negri [6]	$39^0 8^1/_2'$—$39^0 11'$
Monte Fronte (Levico)—Negri [7]	$39^0 3'$—$39^0 10^1/_2'$
Vernasca—Sansoni [8]	$39^0 3'30''$—$39^0 11'50''$
Lunkány—Zimányi [9]	$39^0 8'$—$39^0 14'$
Чувашинская степь—Самойловъ	$39^0 1'$—$39^0 21'$
Успенскій рудникъ »	$39^0 6'$—$39^0 9'$
Окрестности Кисловодска »	$39^0 8'$—$39^0 13'$
Мурзинская копь »	$39^0 8'$—$39^0 13'$

По изслѣдованіямъ Beckenkamp'a для угла (001) : (102) получается величина, преимущественно бо́льшая $38^0 51'$. Вотъ какія числа можемъ мы привести:

	(001) : (102)
Monte Castagna—Artini	$38^0 45^1/_2'$—$39^0 4'$
Recoaro „	$38^0 50'$—$39^0 0'$
Vassera „	$38^0 41'$—$39^0 3'$
Bergheim—Feurer	$38^0 43'$—$39^0 1'$
Harstigen—Hamberg	$38^0 48'$—$39^0 2'$
Montevecchio—Negri	$38^0 50'$—$38^0 56'$
Millesimo „	$38^0 42^1/_2'$—$38^0 57^1/_2'$
Monte Fronte „	$38^0 44^1/_2'$—$38^0 55^1/_2'$
Vernasca—Sansoni	$38^0 18'50''$—$38^0 52^1/_2'$

---

[1] *E. Artini.* Atti d. R. Accad. dei Lincei, Memor., 1887. IV, 93.
[2] *E. Artini.* Riv. di Miner. e Cristall. Ital. 1896. XVI, 10.
[3] *G. D'Achiardi.* Atti d. Soc. Toscana di Sc. Natur. Pisa-Memor. 1900. XVII, 7.
[4] *J. Feurer.* Mittheil. d. geol. Landesanst. Els.-Lothr. 1893. IV, 89.
[5] *A. Hamberg.* Geolog. Förening. i Stockh. Förhandl. 1889. XI, 224.
[6] *G. Negri.* Riv. di Mineral. e Cristall. Ital. 1892. XII, 3.
[7] *G. Negri.* Riv. di Mineral. e Cristall. Ital. 1889. V, 6.
[8] *F. Sansoni.* Zeitschr. f. Krystall. 1886. XI, 355.
[9] *K. Zimányi.* Földtani Közlöny, 1892. XXII, 225

Lunkány—Zimányi		38°50′—38°53′
Чувашинская степь—Самойловъ .		38°45′—38°57′
Успенскій рудникъ	„	38°52′—38°53′
Бассейнъ р. Печоры	„	38°51′—38°53′
Окрестности Кисловодска	„	38°48′—38°52′
Окрестн. сел. Згидъ	„	38°40′—38°52′

Измѣренія угла (001):(101) не дали Beckenkamp'у никакихъ опредѣленныхъ результатовъ. Напротивъ, уголъ между базопинакоидомъ и брахидомой (001):(011) обнаруживаетъ, по Beckenkamp'у, величину, преимущественно меньшую 52°41′.

	(001) : (011)
Monte Castagna—Artini	52°33½′—52°47′
Recoaro „	52°33′—52°44′
Vassera „	52°34′—52°38′
Bergheim—Feurer	52°38′—52°50′
Harstigen—Hamberg	52°38½′—52°44½′
Montevecchio—Negri	52°38′—52°45′
Millesimo „	52°38½′—52°54′
Monte Fronte „	52°37′—52°42′
Vernasca—Sansoni	52°35′55″—52°43′10″
Lunkány—Zimányi	52°40′—52°42′
Чувашинская степь—Самойловъ .	52°35′—52°49′
Бассейнъ р. Печоры „	52°37′—52°47′
Окрестности Кисловодска „	52°38′—52°46′
Окр. сел. Згидъ „	52°34′—52°48′
Мурзинская копь „	52°25′—52°52′

Приведенный нами длинный списокъ угловыхъ колебаній, думается намъ, довольно ясно обнаруживаетъ отсутствіе какой-нибудь особенной тенденціи въ этихъ колебаніяхъ. Эти колебанія въ величинѣ угловъ для кристалловъ тяжелаго шпата различныхъ мѣсторожденій носятъ совершенно обычный характеръ и не выходятъ изъ предѣловъ постоянныхъ отклоненій отъ средней величины.

Такимъ образомъ, для кристалловъ барита фактическія данныя, касающіяся матеріала, бывшаго въ нашемъ распоряженіи, точно также и собранныя нами литературныя указанія не могутъ служить для подтвержденія структурныхъ воззрѣній Beckenkamp'а.

ЧАСТЬ II.

Окристаллизованный баритъ русскихъ мѣсторожденій.

Обращаясь къ литературѣ, существующей по вопросу о русскихъ мѣсторожденіяхъ тяжелаго шпата, мы должны прежде всего констатировать сравнительно крайнюю малочисленность этихъ мѣсторожденій. Трактующая о русскихъ баритахъ литература — невелика, въ большинствѣ случаевъ отрывочна и случайна. Какова причина этого? Исходя изъ мысли, что Россія въ естественно-историческомъ отношеніи изучена еще довольно слабо, мы должны задать себѣ вопросъ о томъ, въ какой степени эта скудость литературныхъ свѣдѣній отвѣчаетъ истинному положенію изучаемаго вопроса. Для выясненія намъ придется совершить небольшую экскурсію въ самыхъ общихъ чертахъ въ область минералогіи Россіи.

Если мы прежде всего остановимся на *Уралѣ*, то мы должны будемъ указать, что тѣ немногіе изслѣдователи, которые занимались изученіемъ баритовыхъ мѣсторожденій на Уралѣ, отмѣчали крайнюю малочисленность такихъ мѣсторожденій. Дѣйствительно, Уралъ, щедро одаренный самыми разнообразными минеральными веществами,—очень бѣденъ такимъ обычнымъ минераломъ, какъ тяжелый шпатъ. Несомнѣнно, причина этого кроется въ маломъ распространеніи первичныхъ минераловъ, содержащихъ барій — различныхъ, заключающихъ барій, представителей группы полевыхъ шпатовъ, слюдъ и др. [1]). Однако, недостаточность данныхъ, касающихся петрографическаго строенія Урала и, главнымъ образомъ, химическаго состава горныхъ породъ, не даетъ возможности точно оріентироваться въ этомъ интересномъ вопросѣ: для строго обоснованныхъ выводовъ имѣющійся фактическій матеріалъ еще недостаточенъ.

---

[1]) Полная и очень интересная сводка минераловъ, заключающихъ барій, имѣется въ недавней работѣ *R. Delkeskamp*'а, Notizblatt d. Vereins f. Erdkunde, 1900. IV Folge, 21 H., 61.

Можно высказать только слѣдующаго рода соображеніе, хотя и косвенное, но имѣющее довольно существенное значеніе. Весьма обычный типъ мѣсторожденій тяжелаго шпата представляетъ жильный типъ. И въ этомъ случаѣ баритъ находится обыкновенно въ ассоціаціи съ галенитомъ, сфалеритомъ и другими близкими къ этимъ минералами. Если принять во вниманіе, что Уралъ бѣденъ и свинцомъ, и цинкомъ, и серебромъ, то можно съ большою степенью вѣроятности утверждать, что нѣтъ основанія разсчитывать встрѣтить на Уралѣ въ болѣе или менѣе значительномъ количествѣ жильныя баритовыя мѣсторожденія.

Совсѣмъ въ другомъ положеніи находится этотъ вопросъ по отношенію къ главному *Кавказскому* хребту. Здѣсь, надо думать, имѣется богатство жилъ свинцоваго блеска, цинковой обманки и друг., и слѣдовательно нужно ожидать, что помимо другихъ типовъ баритовыхъ мѣсторожденій здѣсь встрѣтится въ значительномъ количествѣ жильный баритъ. Если въ настоящее время мы знаемъ сравнительно немного такихъ мѣсторожденій тяжелаго шпата въ Кавказскомъ хребтѣ, то это зависитъ только отъ весьма недостаточной изученности минералогіи Кавказа. И дѣйствительно, въ послѣднее время, когда въ этой области возросъ интересъ къ горному дѣлу, и начались развѣдочныя работы въ поискахъ за свинцовыми, цинковыми жилами, списокъ кавказскихъ мѣсторожденій тяжелаго шпата сильно возросъ.

Самое малое число мѣстностей, содержащихъ баритъ, приходится на долю *Европейской Россіи*, наиболѣе изученной и ясной въ геологическомъ отношеніи по сравненію съ другими частями Россійской Имперіи. Въ противоположность, однако, количеству данныхъ, относящихся къ геологическому строенію Европейской Россіи, минералогія ея представляетъ еще совсѣмъ мало тронутую область. Минералогіей Европейской Россіи по несправедливости пренебрегали въ теченіе очень долгаго времени. И поэтому можно надѣяться, что дальнѣйшее изученіе Европейской Россіи съ минералогической точки зрѣнія увеличитъ списокъ баритовыхъ мѣсторожденій, главнымъ образомъ, по отношенію къ нѣсколькимъ отдѣльнымъ областямъ ея.

Даже только поверхностное разсмотрѣніе интересующаго насъ вопроса по отношенію къ огромной *Азіатской Россіи* требовало бы раздѣленія ея на нѣсколько естественныхъ, рѣзко обособленныхъ, обширныхъ районовъ. Но мы не дѣлаемъ этого, опасаясь слишкомъ

удалиться въ сторону, а отмѣтимъ только, какъ общую характеристику нашихъ знаній объ Азіатской Россіи—необыкновенно слабую, въ силу разнообразныхъ причинъ, изученность ея. Тѣ немногочисленныя и неполныя литературныя указанія, которыя мы имѣемъ, напр., относительно алтайскихъ, забайкальскихъ, средне-азіатскихъ мѣсторожденій тяжелаго шпата, позволяютъ намъ съ полнымъ правомъ разсчитывать на то, что дальнѣйшее наше знакомство съ этою обширною территоріей въ большихъ размѣрахъ расширитъ наши свѣдѣнія о тамошнихъ баритовыхъ мѣсторожденіяхъ.

Такимъ образомъ, намъ представляется, что 1) Уралъ, дѣйствительно, не богатъ тяжелымъ шпатомъ и 2) что путемъ дальнѣйшаго изученія списокъ русскихъ мѣсторожденій будетъ увеличиваться въ значительной степени, преимущественно въ области Кавказа и Азіатской Россіи.

Въ настоящей работѣ насъ интересовалъ исключительно окристаллизованный баритъ. Естественно, что количество мѣстностей, несущихъ таковой, еще значительно меньше, чѣмъ число мѣсторожденій плотнаго барита. Попутно, во время знакомства съ этимъ вопросомъ намъ пришлось составить списокъ извѣстныхъ русскихъ мѣсторожденій тяжелаго шпата. Такъ какъ такого рода списокъ можетъ въ различныхъ отношеніяхъ представить извѣстный интересъ, то мы и приводимъ его здѣсь. Полнота его находится въ зависимости отъ доступности для насъ литературы [1]), трактующей о баритовыхъ мѣсторожденіяхъ Россіи.

---

[1]) Мы приводимъ наиболѣе существенную литературу, касающуюся русскихъ мѣсторожденій тяжелаго шпата въ алфавитномъ порядкѣ (сначала на русскомъ языкѣ, потомъ на иностранныхъ):

И. Ауэрбахъ. Записки Имп. Географич. Общ. по общей географіи, 1871, IV, 35.

К. Глинка. Ежегодн. по Геолог. и Минер. Россіи, 1900, IV. 63.

П. Еремѣевъ. Записки Спб. Минерал. Общ. 1874, IX, 311 и ibid., 1885, XX, 366.

Извѣстія Геологическ. Комитета, 1900, XIX, № 7; прот., p. 76.

В. Малаховъ. Указатель мѣсторожденій минераловъ хребта Уральскаго, Екатер., 1876.

В. Меллеръ и М. Денисовъ. Полезныя ископаемыя Кавказскаго края. Спб. 1900.

В. Нефедьевъ. Кратк. каталогъ минер. собр. Горнаго Института, Спб. 1871.

В. Северинъ. Подробный словарь минералогич. Спб. 1807. I, 137.

В. Северинъ. Опытъ минералогич. землеописанія росс. государства, Спб. 1809.

Д. Соколовъ. Руководство къ минералогіи. Спб. 1832, I, 102.

Уралъ.

Верхотурскій Уралъ, Турьинскіе мѣдные рудники; Александровская шахта, Турьинскіе рудники; Гаревская развѣдка (S-ая оконечность Воронцовскаго рудника).

Нижне-Тагильскъ; Бертевая гора, Нижній Тагильскъ.

Окрестности Екатеринбурга; *Мурзинскія, Липовыя и Шайтанскія копи.

Чувашинская степь.

*Бакальскіе желѣзные рудники.

Лугининскіе мѣдные рудники на Міасѣ.

Близъ д. Мамбетовой по дол. р. Тоналыка, впадающей справа въ р. Уралъ.

Абзаково, Верхнеуральскій у.

И. Стрижовъ. Bull. d. l. Soc. Natur. d. Moscou, 1898. Проток.

А. Озерскій. Очеркъ геологіи, минер. богатствъ и горн. промысла Забайкалья, Спб. 1867, p. 80.

Е. Федоровъ и *В. Никитинъ.* Ежег. по Геолог. и Минер. Россіи 1899, III, 85 и Богословскій горный округъ, Спб., 1901. Ч. II, 97.

Широкшинъ. Горн. Журн. 1835, I.

Щастливцевъ. Горн. Журн. 1858, III, 253.

Н. Щеловъ. Указатель откр. по физикѣ, химіи, естеств. ист. 1825, II. Ч. I, p. 56.

Рукописный каталогъ минераловъ, хранящихся въ минералогическомъ собраніи Московскаго Университета (мѣсторожденія не извѣстныя намъ по литературѣ и указанныя въ нашемъ спискѣ только на основаніи образцовъ московскаго собранія отмѣчены знакомъ *).

Минералогическая коллекція Радищевскаго Музея въ г. Саратовѣ.

K. Futterer. Zeitschr. f. praktische Geologie, 1897, p. 341.

B. Hermann. Versuch einer mineralog. Beschreib. d. Uralisch. Erzgebirges. B. u. St. 1789. II, 338.

Huot. Vogage géolog. en Crimée et dans l'île de Taman, P. 1842, p. 410.

N. Kokscharow. Materialien zur Mineralogie Russlands, St.-Pet. 1875, VII.

Leonhard. Handwörterbuch d. topographisch. Mineral. Heidelb. 1843, p. 59.

C. Patrin. Journal des Mines, VII an, p. 305 и Histoire naturelle des minéraux, P. 1830, I, 30.

G. Rose. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural. etc. B., 1842.

G. Tschermak, Podręznik Mineralogii съ примѣчаніями *J. Morozewicz,* W. 1900, p. 607 и 661.

K. Zimányi. Földtani Közlöny. 1894. XXIV, 404.

Кавказъ.

Дагестанская обл.

Аварскій окр., д. Шараки.

Кубанская обл.

Баталпашинскій отд., на р. Джаланколѣ; по берегамъ р. Кубани, въ 2—3 в. выше впаденія въ нее р. Худеса; по лѣвую сторону р. Учкулана, въ 6 в. выше аула того же названія.

Кутаисская г.

Лечгумскій у., при с. Зуби, близъ р. Цханисъ-цхали.

*Андзрохо, Квемо-Мухура.

Терская обл.

Владикавказскій окр.,* окрест. Кисловодска; бл. аула Вакацъ, на склонѣ г. Думанзеюнъ и въ ущельи Галаузъ; въ верховьяхъ рч. Байрагонъ, окр. с. Згидъ; 5 в. отъ Алагира по Военно-Осетинск. дор.; 9 в. отъ Алагира, на прав. бер. р. Ардона, бл. с. Берекзангъ. Нальчикскій окр., р. Мушта, прав. прит. р. Хассаута.

Тифлисская г.

Близъ с. Квеши; Борчалинскій у., 70 в. на S. отъ Тифлиса, по лѣвую стор. р. Ахталы.

Эриванская г.

Шаруро-Даралагёзскій у., въ 2 в. отъ с. Хаджи, по лѣв. стор. р. Восточнаго Арпачая.

Европейская Россія.

Гора Корабль, на бер. Кандалажской губы, Архангельская г.

Тивдовская мраморная ломка на остр. Кижѣ въ Онежскомъ оз.; на остр. Ковинѣ.

Бассейнъ р. Печоры, р. Ижма и Ухта; д. Парамезъ, р. Ижма.

*Р. Вымь, Раковицы.

Окрест. г. Петрозаводска.

Въ берегахъ Суры и Піаны (?)

Замковая гора, Хенцины.

Яворжня, бл. Кѣльце.

Г. Бокувка, Кѣлецкой г.

Б. Богдо, Астраханской г.

Карасубазаръ, Крымъ.

*Янышъ-Такиль, Керчь.

*Окрестн. Ѳеодосіи.

Азіатская Россія.

Иртышъ, пониже Омска.

Алтайскій горный округъ—Змѣиногорскіе рудн.; Зыряновскій; Карамышевскій первый и второй; Крюковскій; Николаевскій; Пестеревскій; Петровскій; Путинцевскій; Риддерскій; Салаирскіе рудн.; Сокольный; Таловскій; Толсточихинскій (Юрманъ, Салаиръ); Чехулихинскій.

Забайкальская обл.

Грязновскій пріискъ, въ долинѣ Поперечно-Зерентуевской.

Троицкіе рудники и др. въ Нерчинскѣ.

Урюмская розсыпь, Нерчинскій окр.

Агинская степь.

Кличкинское мѣсторожденіе.

Въ горахъ по р. Шилкѣ, Нерчинскій окр.

Лѣвые притоки Шилки—Богачъ и Кара.

Бассейнъ р. Тунгузки и Оленека.

Г. Мысъ-Тау, Киргизская степь.

*Бала-Беркутъ, Семипалатинская обл.

*Карабюратъ, Каркалинскій у., Семипалатинская обл.

*Уроч. Усемдай, Павлодарскій у., Семипалатинская обл.

Успенскій мѣдный рудникъ, Акмолинская обл.

*Окрестн. Пржевальска.

I. Уралъ.

1. Чувашинская степь.

Мы имѣемъ въ виду прежде всего остановиться на баритовыхъ мѣсторожденіяхъ Южнаго Урала. Первыя указанія на нахожденіе барита въ Южномъ Уралѣ приведены уже Hermann'омъ[1]), который описываетъ чешуйчатый тяжелый шпатъ съ мѣдною блеклой рудой изъ Лугининскихъ мѣдныхъ рудниковъ на Міасѣ. Мѣсторожденіе это въ настоящее время совершенно заброшено.

Наиболѣе раннее упоминаніе о баритахъ Чувашинской степи имѣется у Нестеровскаго[2]), который описываетъ открытое въ 1826 г. Ахматовымъ мѣсторожденіе тяжелаго шпата, расположенное «по восточную сторону Липовой горы, между вершинами рѣчекъ Черной и Малаго Уртюша». Плотный баритъ залегаетъ здѣсь въ охристой глинѣ и сопровождается бурымъ желѣзнякомъ. Кристаллы тяжелаго шпата встрѣчаются или въ самой глинѣ, или же въ гнѣздахъ и трещинахъ кварца и бураго желѣзняка. Вскорѣ мѣсторожденіе это посѣщаетъ G. Rose[3]). Давая въ общемъ такую же картину залеганія барита, какую представилъ Нестеровскій, онъ первый производитъ кристаллографическое изслѣдованіе собраннаго матеріала. Rose описываетъ величину, цвѣтъ, блескъ и характерный габитусъ кристалловъ барита этого мѣсторожденія. Онъ устанавливаетъ слѣдующія 9 формъ с {001}, a {100}, o {111}, $\frac{1}{3}$o {113}, $\frac{1}{4}$o {114}, 2g {210}, g {110}, $\frac{2}{3}$g {230} и $\frac{1}{2}$g {120}, при чемъ онъ придерживается обычной установки барита Haüy (весьма совершенная спайность по {001} и совершенная спайность по призмѣ {110}).

Въ 1860 году описываетъ кристаллы тяжелаго шпата A. Schrauf[4]), который указываетъ слѣдующія 3 мѣсторожденія измѣренныхъ имъ кристалловъ — «Kussa», «Kussinsk» и «Kussinsky'sche Grube unfern Miask (G. Orenburg)».

---

[1]) *Ben. Fr. J. Hermann.* Versuch einer mineralog. Beschreibung des Uralischen Erzgebirges. Berlin u. Stettin. 1789, II, p. 338.

[2]) *Нестеровскій.* Горн. Журналъ. 1837 г. № 1. Стр. 53.

[3]) *G. Rose.* Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural etc. B. 1842. II, 137.

[4]) *A. Schrauf.* Sitzungsber. Wiener Akademie, 1860. XXXIX, 286.

Несомнѣнно, что всѣ эти три названія обозначаютъ одно и то же мѣсто. Далѣе, принимая во вниманіе всѣ наши свѣдѣнія о баритовыхъ мѣсторожденіяхъ Южнаго Урала, едва ли можно будетъ счесть слишкомъ смѣлымъ предположеніе о томъ, что всѣ находившіеся въ распоряженіи Schrauf'a кристаллы происходятъ изъ баритовой копи Чувашинской степи [1]). Въ своей работѣ Schrauf констатируетъ еще 3 формы o {011}, φ {012} и d {102} для изслѣдованныхъ кристалловъ и устанавливаетъ принадлежность ихъ къ типу вольнина.

Въ 1874 г. изученіемъ уральскихъ и алтайскихъ тяжелыхъ шпатовъ занялся П. В. Еремѣевъ [2]). Онъ приводитъ четыре мѣсторожденія баритовъ для Южнаго Урала.

а) Плотный баритъ изъ Ахматовской минеральной копи; окристаллизованнаго барита изъ этой мѣстности Еремѣеву не пришлось видѣть. Такое же указаніе, но уже не только на присутствіе большихъ слошныхъ массъ, а также и призматическихъ кристалловъ голубого цвѣта, имѣется въ руководствѣ Соколова [3]).

Значительно позже объ этомъ же мѣсторожденіи говоритъ и А. Арцруни [4]). Послѣдній указываетъ также на кристаллы барита изъ этого мѣсторожденія, имѣющіе совершенно такой же габитусъ, какъ и кристаллы Чувашинской степи, но, прибавляетъ Арцруни, «unwarscheinlich wäre es nicht», если бы оказалось, что эти бариты и въ самомъ дѣлѣ изъ Чувашинской степи. Мы склонны именно такъ и смотрѣть на этотъ вопросъ. То обстоятельство, что Чувашинскую баритовую копь открылъ Ахматовъ, быть можетъ, и послужило причиной того, что чувашинскіе бариты связывали съ другими копями, названными въ честь Ахматова [5]). На этотъ счетъ позволю еще

---

[1]) Изъ полученнаго мною частнаго письма директора Вѣнскаго Hofmuseum'a prof. *I. Berwerth*'a мнѣ извѣстно, что два образца (Kussa и Kussinsk), надъ которыми работалъ *Schrauf*, были пріобрѣтены музеемъ покупкой, а третій Kussinskische Grube) былъ принесенъ въ даръ музею хранителемъ *Hoernes*'омъ.

[2]) *П. Еремѣевъ.* Зап. Имп. Спб. Минер. Общ. 1874. IX, 311.

[3]) *Д. Соколовъ.* Руководство къ минералогіи. Спб. 1832. I, 102.

[4]) *A. Arzruni.* Guide d. excurs. du VII Congrès Géolog. Intern. St.-Pét. 1897. IV, 10.

[5]) Въ „Указателѣ мѣсторожденій минераловъ, встрѣчающихся въ горнозаводскихъ округахъ хребта Уральскаго“ *Малахова*, Екатеринб. 1876, указывается (стр. 10) „тяжелый шпатъ съ бурымъ желѣзнякомъ – въ Ахматовской копи и близъ деревни Медвѣдевой“, между тѣмъ бурый желѣзнякъ для Ахма-

себѣ только прибавить, что какъ во время посѣщенія Ахматовской минеральной копи В. И. Вернадскимъ, В. Д. Соколовымъ и А. О. Шкляревскимъ (съ собраннымъ ими матеріаломъ я вполнѣ ознакомленъ), такъ и во время моего посѣщенія, имѣвшаго мѣсто три года спустя, никому изъ насъ не пришлось встрѣтить тяжелаго шпата.

b), c) Второе мѣсторожденіе, приводимое П. Еремѣевымъ—«близъ деревни Медвѣдевой», третье — Чувашская степь. Такъ какъ и это третье мѣсторожденіе находится близъ д. Медвѣдевой — всего въ 5 верстахъ къ NO отъ деревни, то слѣдуетъ предположить, что оба эти названія обозначаютъ одно и то же мѣсто. Такой знатокъ минералогіи Урала, какъ Арцруни[1]), утверждаетъ, что всѣ названія—Липовая гора, Чувашская гора, Чувашская степь, Медвѣдева гора, Медвѣдевскій пріискъ—относятся къ одному и тому же мѣсторожденію.

d) Наконецъ, четвертое мѣсто, указываемое Еремѣевымъ,—Кувашинскій желѣзный рудникъ; кристаллы тяжелаго шпата оттуда весьма сходны съ чувашинскими.

Изслѣдованія Еремѣева прибавляютъ къ констатированнымъ уже 12 формамъ еще пять b{010}, β{310}, η{320}, χ{130} и L{140}[2]). Формы N{230}, указанной Rose, Еремѣевъ не наблюдалъ.

Н. Кокшаровъ, обрабатывавшій главу о баритахъ почти одновременно[3]) съ работой П. Еремѣева, не прибавляетъ въ отношеніи уральскихъ баритовъ ничего новаго по сравненію съ G. Rose и П. Еремѣевымъ (въ главѣ о тяжеломъ шпатѣ производится измѣреніе только одного угла барита изъ д. Медвѣдевой).

Позднѣе на баритахъ изъ Чувашинской степи останавливается

товской копи неизвѣстенъ (ср. *A. Arzruni*, l. c.), а въ Чувашинской степи баритъ, какъ извѣстно, встрѣчается вмѣстѣ съ лимонитомъ.

[1]) *A. Arzruni*, l. c. p. 7.

[2]) Надо замѣтить, что *П. В. Еремѣевъ* держится науманновской постановки баритовъ, при чемъ миллеровскіе символы отнесены у него, какъ это и предложено было *Миллеромъ*, къ оси x—какъ макро-оси и къ y—какъ брахи-оси. Для болѣе удобнаго сравненія я привожу всѣ его данныя въ обычной установкѣ, что достигается перемѣщеніемъ перваго и третьяго знака въ символахъ, указываемыхъ *П. Еремѣевымъ*, напр., направленіе весьма совершенной спайности—{100} *Еремѣева* соотвѣтствуетъ {001} въ установкѣ *Найу*.

[3]) *Н. Кокшаровъ*. Materialien zur Mineralogie Russlands. St.-Pet. 1875, VII, 31.

Wiik[1]). Онъ констатируетъ для нихъ еще три новыя формы-пирамиды основного ряда: R{223}, r{112} и v{115}. Въ этой же зонѣ онъ отличаетъ еще вициналь̀ную плоскость P_1 {1.1.46}, образующую съ (001) уголъ въ 2°25′. Авторъ указываетъ, между прочимъ, горизонтальную исштрихованность граней m{110} и вертикальную—макропинакоида a{100}.

Въ виду того, что какъ Чувашинская копь, такъ и Кувашинскій желѣзный рудникъ въ настоящее время заброшены и образцы изъ этихъ мѣсторожденій имѣются только въ старинныхъ коллекціяхъ, я очень охотно занялся изученіемъ довольно обширнаго матеріала, имѣющагося въ минералогическомъ собраніи Московскаго Университета. Сверхъ того, я получилъ еще два штуфа чувашинскихъ баритовъ отъ дирекціи Московскаго Румянцевскаго музея, за что и приношу свою благодарность.

Лѣтомъ 1900 г. снова начались въ небольшихъ размѣрахъ развѣдки этого баритоваго мѣсторожденія, но пока, насколько мнѣ извѣстно, хорошаго кристаллографическаго матеріала встрѣчено не было.

Менѣе полное описаніе, какъ этого мѣсторожденія, такъ и нѣкоторыхъ, ниже разсмотрѣнныхъ, было приведено нами уже нѣсколько раньше[2]).

Мною было измѣрено 22 кристалла, на которыхъ я наблюдалъ слѣдующія формы:

c{001}, b{010}, a{100}
χ{130}, n_1 {10.23.0}, n{120}, N{230}, $n_{''}$ {7.13.0}, M{570}, m{110}, η_1 {320}, Π{530}, λ{210}, β{310}, τ{410}, θ{910}
d{102}
o{011}, A{013}
$p_{''}$ {221}, z{111}, R{223}, R_1 {10.10.17}, r{112}, C_1 {337}, f{113}, $B_{''}$ 227}, q{114}, v{115}, i{1.1.25}
y{122}.

Этотъ списокъ, содержащій 31 форму, можно пополнить еще двумя формами L{140} и φ{012} (сверхъ Wiik'овской вициналь̀ной {1.1.46}), которыя наблюдались предыдущими авторами и мною не встрѣчены. На основаніи этого, Чувашинскую копь придется при-

---

[1]) *F. Wiik.* Oefvers. af Finska Vetenskaps-Societ. Förhandl. 1884, XXVI, 131.
[2]) *Я. Самойловъ.* Зап. Спб. Минер. Общ. 1900, XXXVIII, 313.

числить къ такимъ баритовымъ мѣсторожденіямъ, которыя весьма богаты разнообразіемъ кристаллическихъ формъ.

Въ представленной ниже таблицѣ сведены измѣренные мною углы. Отношеніе осей я удерживаю, какъ и для всѣхъ описанныхъ далѣе кристалловъ тяжелаго шпата русскихъ мѣсторожденій, такое же, какое принимаетъ для баритовъ Урала и Алтая Еремѣевъ, основные углы (001) : (011)—52°42′20″ и (100) : (110)—39°10′.

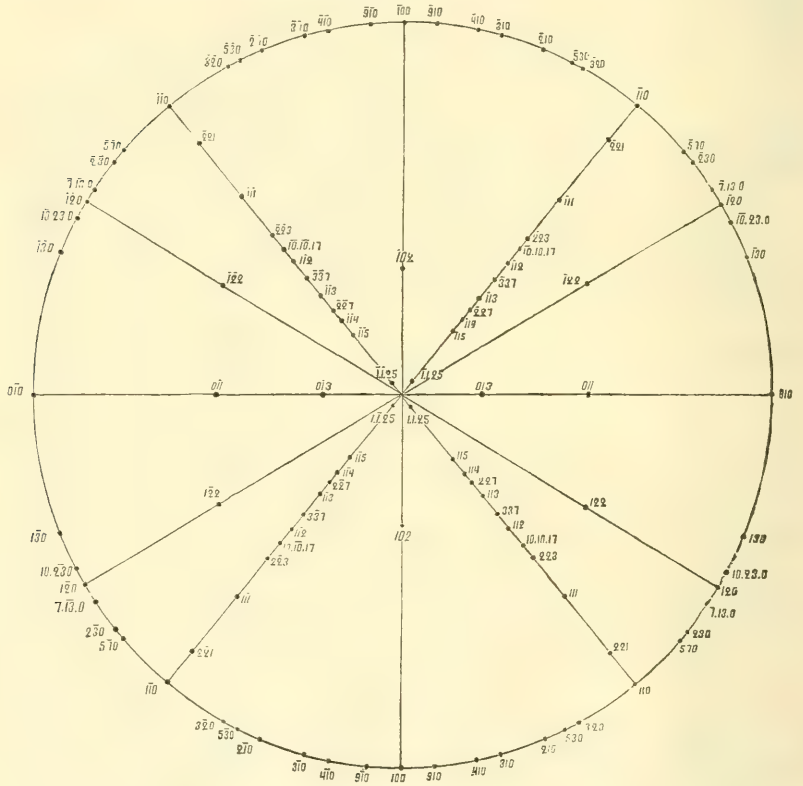
Это отношеніе осей близко стоитъ къ среднему, обычному отношенію осей, отвѣчающему цѣлому ряду мѣсторожденій окристаллизованнаго тяжелаго шпата. Указанныя угловыя величины соотвѣтствуютъ:

$$a : b : c = 0{,}8146 : 1 : 1{,}3129.$$

	k	n	Колебанія. Grenzen.	Найдено. Beobachtet.	Δ	Вычислено Berechnet.
(001) : (221)	1	4	76°11′—76°30′	76°20′	+ 8′	76°28′
: (111)	9	34	64°6′ —64°30′	64°18′	+ 1′	64°19′
: (223)	5	6	53°50′—54°23′	54°10′	+ 1′	54°11′
: (10.10.17)	1	2	50°11′—50°36′	50°30′	+ 6′	50°36′
: (112)	2	2	46°9′ —46°13′	46°10′	— 4′	46°6′
: (337)	1	1		41°35′	+ 7′	41°42′
: (113)	8	17	34°26′—34°48′	34°40′	+ 3′	34°43′
: (227)	1	1		30°47′	— 4′	30°43′
: (114)	9	11	27°17′—27°45′	27°29′	— 1′	27°28′
: (115)	2	2	22°21′—22°34′	22°28′	+ 7′	22°35′
: (1.1.25)	1	1		4°56′	—11′	4°45′
(100) : (130)	7	11	67°36′—67°51′	67°43′	+ 2′	67°45′
: (10.23.0)	2	3	61°42′—62°1′	61°53′	0	61°53′
: (120)	1	1		58°24′	+ 3′	58°27′
: (7.13.0)	1	1		56°34′	— 2′	56°32′
: (230)	6	8	50°29′—50°48′	50°37′	+ 5′	50°42′
: (570)	3	3	48°16′—49°5′	48°39′	+ 6′	48°45′
: (110)	14	38	39°1′ —39°21′	39°10′	0	39°10′
: (320)	4	7	28°19′—28°35′	28°28′	+ 2′	28°30′
: (530)	2	2	26°0′ —26°6′	26°3′	0	26°3′
: (210)	12	21	21°53′—22°18′	22°9′	+ 1′	22°10′
: (310)	1	1		14°55′	+16′	15°11′
: (410)	1	1		11°41′	—10′	11°31′

	k	n	Колебанія. Grenzen.	Найдено. Beobachtet.	Δ	Вычислено. Berechnet.
: (910)	2	3	4°59′— 5°11′	5°5′	+ 5′	5°10′
(001) : (011)	8	18	52°35′—52°49′	52°41′	+ 1′	52°42′
: (013)	2	3	23°20′—23°49′	23°37′	+ 1′	23°38′
: (102)	3	16	38°45′—38°57′	38°52′	0	38°52′
(011) : (111)	2	6	44°15′—44°23′	44°20′	— 1′	44°19′
: (122)	2	5	26°0′ —26°2′	26°2′	0	26°2′

Всѣ эти, наблюдавшіяся нами, формы представлены на прилагаемой сферической проэкціи (фиг. 27).



Фиг. 27.

Весьма интересно то обстоятельство, что все богатство формъ пріурочено преимущественно къ двумъ зонамъ: къ зонѣ основной призмы

и основной пирамиды, что особенно рѣзко бросается въ глаза на проэкціи.

Изъ наблюдавшихся мною формъ—семь представляютъ *новыя* для барита формы:

$n_{'}$ {10.23.0}	$R_{'}$ {10.10.17}
$n_{''}$ {7.13.0}	$C_{'}$ {3.3.7}
M {5.7.0}	$B_{''}$ {2.2.7}
ϑ {9.1.0}	

Что касается критической оцѣнки констатированныхъ мною новыхъ для кристалловъ тяжелаго шпата формъ, то установленными слѣдуетъ считать двѣ формы M{570} и ϑ{910}, наблюдавшіяся—первая на трехъ и вторая на двухъ кристаллахъ (3 угла) и имѣющія сравнительно простые индексы; затѣмъ, пожалуй, форму n_1 {10.23.0} (3 угла на двухъ кристаллахъ), хотя и представляющую довольно сложный индексъ. Остальныя формы $n_{''}$ {7.13.0}, R_1 {10.10.17}, C_1 {337}, и $B_{''}$ {227}, какъ наблюдавшіяся каждая только въ одномъ кристаллѣ, требуютъ еще дальнѣйшаго подтвержденія. Весьма вѣроятно, нѣкоторыя изъ нихъ представляютъ собой вицинальныя плоскости. Формы C_1 {337} и $B_{''}$ {227} находятся въ весьма простомъ соотношеніи съ формой p_1 {117}, которая была недавно указана Graeff'омъ [1]) и подтверждена K. v. Kraatz-Koschlau [2]).

Задаваясь вопросомъ о вѣроятности наблюденныхъ нами новыхъ формъ, мы можемъ сказать, исходя изъ теоретическихъ воззрѣній Е. Федорова [3]), слѣдующее. Призма M{570}—$A\alpha a\alpha$ и двѣ пирамиды основного ряда C_1 {337}—$Aa\alpha\gamma$ и $B_{''}$ {227}—$A\alpha a\gamma$ принадлежатъ къ V періоду, заключающему довольно обычныя баритовыя формы. Сомнительная пирамида R_1 {10.10.17}—$Aa\alpha a\alpha c$ относится къ VII періоду, вертикальныя призмы $n_{''}$ {7.13.0} — $Aa^4\alpha^2$ и n_1 {10.23.0}—$Aa\alpha a^2\alpha a$ къ VIII періоду, а имѣющая сравнительно болѣе простой видъ призма ϑ{910}—Aa^7 даже къ IX періоду.

Относительно встрѣченныхъ мною рѣдкихъ формъ надо замѣтить

---

[1]) *Fr. Graeff.* Zeitschr. f. Kryst. 1889, XV, 380.

[2]) *K. v. Kraatz-Koschlau.* Abhandl. d. Hessisch. Geolog. Landesanst. zu Darmstadt. 1897.

[3]) *Е. С. Федоровъ.* Zeitschr. f. Krystall. 1900, XXXII, 446; 1900, XXXIII, 555 и 1901, XXXIV, 103.

слѣдующее. Измѣреній для p„ {221} до сихъ поръ еще не производилось, эта форма указана только на чертежѣ въ статьѣ Grailich'a и Lang'a [1]), а потому она отсутствуетъ даже въ перечнѣ наиболѣе полнаго минералогическаго руководства Dana [2]). Послѣ произведенныхъ мною измѣреній существованіе этой пирамиды основного ряда не должно больше подвергаться сомнѣнію.

Довольно необычная форма i {1.1.25}, столь близкая къ направленію наилучшей спайности въ баритѣ—c {001}, была наблюдаема Herschenz'омъ [3]). Наконецъ, форма A {013}, указанная Miers'омъ [4]) съ знакомъ вопроса и встрѣченная впослѣдствіи Schmidt'омъ [5]) подтверждается теперь и моими измѣреніями.

П. В. Еремѣевъ устанавливаетъ для чувашинскихъ баритовъ два типа (съ точки зрѣнія нашихъ взглядовъ на этотъ вопросъ слѣдовало бы сказать—два габитуса), которые и изображены у него на таблицѣ XIII, фиг. 2 и 3. Совершенно такихъ же кристалловъ мнѣ не пришлось наблюдать. Въ кристаллахъ I габитуса у П. Еремѣева участвуетъ форма L {140}, а въ кристаллахъ II габитуса брахидома φ {012}, а обѣихъ этихъ формъ, какъ указано выше, я не встрѣтилъ. Различные измѣренные мною кристаллы въ большей или меньшей степени только приближались къ установленнымъ П. Еремѣевымъ габитусамъ.

Помимо предыдущихъ, слѣдуетъ отмѣтить еще одинъ габитусъ чувашинскихъ баритовъ, сравнительно рѣже встрѣчающійся: прозрачные, безцвѣтные съ слабымъ голубоватымъ оттѣнкомъ кристаллы одинаково развиты по всѣмъ тремъ осямъ. Доминирующей формой является m {110}, и соотвѣтственно этому сравнительно хорошо развита основная пирамида z {111}. Между тѣмъ, обыкновенно, какъ въ кристаллахъ, измѣренныхъ П. Еремѣевымъ (II габитусъ), такъ и въ моихъ кристаллахъ наибольшихъ размѣровъ достигаетъ призма знака λ {210}, а форма m {110} и пирамиды основного ряда играютъ совсѣмъ подчиненную роль въ наружной формѣ кристалла.

---

[1]) *Grailich* u. *V. Lang*. Sitzungsberichte d. Akad. d. Wissensch. W. 1857. XXVII.

[2]) *E. Dana*. The System of Mineralogy, L. 1892, p. 900 и First. Appendix, 1899, p. 8.

[3]) *O. Herschenz*. Zeitschr. f. Naturwiss. 1889, LXI, H. 2.

[4]) *H. Miers*. Zeitschr. f. Krystall. 1882, VI, 600.

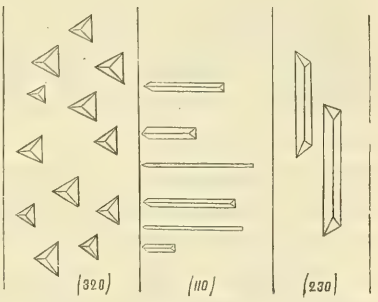
[5]) *A. Schmidt*. Zeitschr. f. Krystall. 1887, XII, 105.

Указываемый нами габитусъ въ значительной степени подходитъ къ тому, который П. Еремѣевъ отмѣчаетъ для кристалловъ тяжелаго шпата изъ Липовой горы, и такимъ образомъ, еще разъ подтверждается справедливость высказаннаго нами взгляда, что здѣсь дѣло идетъ объ одномъ и томъ же мѣсторожденіи—«Чувашинской степи».

Переходя къ характеристикѣ отдѣльныхъ формъ, укажемъ, что на граняхъ призмы m {110} весьма часто встрѣчается горизонтальная штриховка, обнаруживающая иногда ясно ступеньчатый характеръ съ отчетливо выраженными, входящими углами. Какъ извѣстно, такая штриховатость весьма обычна для кристалловъ тяжелаго шпата.

Напротивъ, грани призмъ N {230} и λ {210} несутъ иногда вертикальную штриховатость. На одномъ изъ кристалловъ вертикальная ступеньчатая штриховатость наблюдалась на макропинакоидѣ a {100}, обязанная, очевидно, повторной комбинаціи пинакоида съ призмой λ {210}.

Такимъ образомъ, и характеръ исштрихованности кристаллическихъ граней говоритъ о предпочтительной способности чувашинскихъ баритовъ кристаллизоваться въ двухъ взаимно перпендикулярныхъ зонахъ: въ зонѣ вертикальной призмы и основной пирамиды; слѣдовательно, чувашинское мѣсторожденіе представляетъ собою рѣзко выраженный типъ AD кристалловъ тяжелаго шпата.

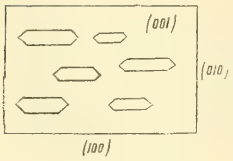


Фиг. 28.

На кристаллахъ барита изъ Чувашинской степи наблюдаются отчетливо образованныя естественныя фигуры вытравленія; онѣ особенно рѣзки въ призматической зонѣ, гдѣ намъ пришлось наблюдать ихъ на η {320}, m {110} и N {230}. Какъ видно на прилагаемомъ чертежѣ (фиг. 28), фигуры вытравленія представляютъ комбинацію призмы и домы или пирамиды. На грани (320) онѣ одинаково развиты по всѣмъ направленіямъ: на (230) фигуры сильно вытянуты въ вертикальномъ направленіи, на плоскости (110) онѣ растянуты въ горизонтальномъ направленіи и сосредоточены преимущественно по желобамъ штриховатости.

Менѣе рѣзки естественныя фигуры вытравленія на базопинакоидѣ,

фиг. 29, гдѣ онѣ имѣютъ видъ гексагоновъ, въ большей или меньшей степени вытянутыхъ параллельно макрооси. Совсѣмъ неотчетливы фигуры вытравленія на o {011}.



Фиг. 29.

Заслуживаетъ быть отмѣченнымъ постоянное совмѣстное нахожденіе въ кристаллахъ чувашинскихъ баритовъ извѣстной группы формъ. На соотношеніе различныхъ простыхъ формъ кристалловъ тяжелаго шпата мы уже указывали въ первой части настоящей работы. На чувашинскихъ кристаллахъ такую совмѣстную группу составляютъ ирамиды z (111), f (113) и g (114). Дѣйствительно, за чрезвычайно рѣдкими исключеніями, во всѣхъ разсмотрѣнныхъ кристаллахъ тяжелаго шпата изъ Чувашинской степи, гдѣ только имѣются пирамиды основного ряда, можно наблюдать совмѣстное нахожденіе этой группы пирамидъ.

2. Успенскій рудникъ.

На восточномъ склонѣ Шуйды, кряжа параллельнаго главному хребту Уралъ-Тау, по обоимъ склонамъ г. Буландихи и Иркускана расположено извѣстное Бакальское мѣсторожденіе желѣзной руды. Минералогія этого мѣсторожденія сравнительно давно уже привлекаетъ мое вниманіе. Изученію минераловъ, находящихся въ Бакальскомъ мѣсторожденіи, я посвятилъ нѣсколько своихъ статей [1]). Въ нихъ я указывалъ, между прочимъ, на присутствіе тяжелаго шпата въ Бакальскихъ рудникахъ и приводилъ парагенетическія соотношенія бакальскаго барита. Въ различныхъ ямахъ (рудникахъ), составляющихъ бакальское мѣсторожденіе, обыкновенно встрѣчается только плотный тяжелый шпатъ. Онъ представляетъ собой бѣлые непрозрачные куски, ограниченные спайными плоскостями по базопинакоиду с {001} и призмѣ m {110}. Довольно часто тяжелый шпатъ бываетъ здѣсь ограниченъ изогнутыми поверхностями. Иногда, кромѣ непрозрачнаго барита, встрѣчается и прозрачный, мѣстами переходящій постепенно въ первый, мѣстами рѣзко разграниченный отъ него.

Заслуживаетъ быть упомянутымъ одно наблюденіе, которое мы

[1]) *Як. Самойловъ.* Bullet. d. Natural. d. Moscou, 1899, № 1, p. 142; Зап. Спб. Минерал. Общ. 1900, XXXVIII, 313 и Зап. Спб. Минерал. Общ. 1901, XXXIX, 329.

сдѣлали на различныхъ образцахъ бакальскаго тяжелаго шпата. При раскалываніи образцовъ молоткомъ и особенно при растираніи ихъ въ ступкѣ замѣчается сильный запахъ сѣроводорода. Объясненіе сѣроводородному запаху, выдѣляемому баритами при треніи, ищутъ обыкновенно въ присутствіи въ минералѣ органическихъ веществъ.

Въ одномъ изъ рудниковъ, расположенныхъ на восточномъ склонѣ г. Шуйды,—Верхне-Успенскомъ р. былъ встрѣченъ одинъ большой, не вполнѣ образованный кристаллъ съ матовыми гранями. Измѣреніе угловъ прикладнымъ гоніометромъ указываетъ, что этотъ кристаллъ представляетъ комбинацію с {001}, о {011} и d {102}. Довольно ясно можно видѣть на этомъ кристаллѣ правильную пластинчатую отдѣльность по двумъ плоскостямъ брахидомы о {011}, по макропинакоиду и по брахипинакоиду.

Наконецъ, во время повторнаго моего посѣщенія Бакальскаго мѣсторожденія, въ Успенскомъ Симскомъ рудникѣ № 3, также расположенномъ на г. Шуйдѣ, удалось найти въ землистомъ, разрушенномъ турьитѣ нѣсколько кристалловъ, оказавшихся вполнѣ пригодными для гоніометрическаго измѣренія. Тяжелый шпатъ находится здѣсь въ тѣсной связи съ ромбоэдрами анкерита, который по внѣшнему своему виду тоже, пожалуй, можетъ быть ошибочно принятъ за баритъ.

На кристаллахъ успенскихъ баритовъ констатированы слѣдующія формы:

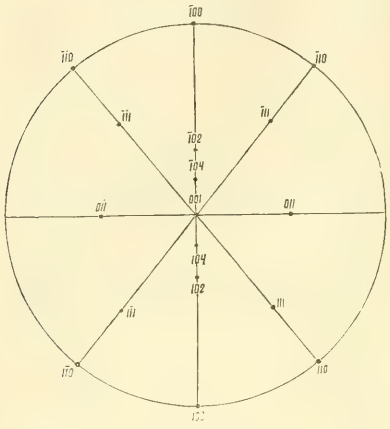
с {001}, а {100},
m {110}, о {011}, d {102}, l {104},
z {111},

обычныя для весьма многихъ мѣсторожденія тяжелаго шпата.

	k	n	Колебанія. Grenzen.	Найдено. Beobachtet.	Δ	Вычислено. Berechnet.
(001) : (102)	2	10	38°52′—38°53′	38°52′	0	38°52′
: (104)	1	1		21°53′	+ 4′	21°57′
: (111)	3	6	64°12′—64°24′	64°18′	+ 1′	64°19′
: (011)	1	1		52°47′	— 5′	52°42′
(011) : (102)	1	2	61°49′—61°52′,₅	61°51′	0	61°51
: (110)	1	1		59°53′	— 2′	59°51′
(100) : (110)	1	2	39°6′ —39°9′	39°8′,₅	+ 1,₅′	39°10′

Проэкція наблюдавшихся формъ изображена на фиг. 30.

Размѣры кристалловъ незначительны (1—2 mm.). Они вытянуты по макрооси b и концомъ этой оси обыкновенно прикрѣплены къ породѣ. Дома d {102} представляетъ доминирующую форму, напротивъ l {104}—слабо развита. Иногда одинаковое развитіе обнаруживаютъ m {110} и d {102}. Основной пинакоидъ c {001} весьма слабо развитъ въ видѣ узкой полоски, также сравнительно незначительной величины a {100}. Такимъ образомъ, обыкновенно встрѣчающіеся кристаллы тяжелаго шпата принадлежатъ по своему габитусу къ III группѣ—столбчатыхъ по макрооси. Но изрѣдка встрѣчаются кристаллы, которые имѣютъ иной габитусъ: сильнаго развитія достигаетъ базопинакоидъ c {001}, благодаря чему кристаллы пріобрѣтаютъ пластинчатый видъ, и слѣдовательно по своему габитусу должны быть отнесены къ I группѣ.



Фиг. 30.

Что касается типа этихъ кристалловъ, то они должны быть причислены къ типу E вслѣдствіе равномѣрнаго развитія всѣхъ зонъ.

Кристаллы совершенно прозрачны, желтаго цвѣта (довольно обычнаго для кристалловъ тяжелаго шпата).

При разсматриваніи шлифа такого кристалла подъ микроскопомъ обнаруживается, что желтая окраска распредѣлена въ немъ не равномѣрно. Видны отдѣльные желтые островки неправильной формы, желтыя полоски, ленты. Кромѣ того, наблюдаются мелкія включенія, имѣющія форму сѣрнаго колчедана [1]). Съ опредѣленностью трудно рѣшить, представляютъ ли эти образованія первоначальный пиритъ или псевдоморфозу гетита по сѣрному колчедану [2]), однако желтизна, которою отливаютъ грани включеній, заставляетъ скорѣе предположить, что мы имѣемъ дѣло съ неизмѣненнымъ пиритомъ.

[1]) Ср. *L. Wöhler* u. *K. v. Kraatz-Koschlau*. Tscherm. Mineral. Mittheil. 1899. XVIII. 467. и *R. Helmhacker*. Denkschr. d. K. Akad. d. Wiss. Wien. 1872. XXXII, 35.

[2]) *Я. Самойловъ*. Bull. d. Natur. d. Moscou, 1898, № 1, p. 152.

3. Абзаково, Верхнеуральскаго у.

Futterer[1]) указываетъ въ Абзаковскомъ золотомъ мѣсторожденіи кристаллическіе аггрегаты тяжелаго шпата, вокругъ которыхъ отложилось золото. Золото же заполняетъ промежуточныя пространства между кристаллами барита и даетъ ясные отпечатки этихъ кристалловъ. Образцовъ изъ этого мѣсторожденія мнѣ не пришлось видѣть.

4. Мурзинскія, Липовыя и Шайтанскія копи, Екатеринбургскаго окр.

Слѣдующее уральское мѣсторожденіе кристалловъ барита, къ которому мы переходимъ, находится уже въ среднемъ Уралѣ. Оно представлено въ минералогическомъ собраніи Московскаго Университета тремя довольно интересными образцами (обр. №№ 8450,—51и 52), на которыхъ значится «Мурзинскія, Липовыя и Шайтанскія копи». Если мы обратимся къ литературѣ, то убѣдимся, что нигдѣ не имѣется указаній на подобное мѣсторожденіе кристалловъ барита. Единственную замѣтку, имѣющую сюда нѣкоторое отношеніе, мы находимъ въ указателѣ Щеглова[2]), который неопредѣленно говоритъ, что «около Екатеринбурга» встрѣчаются большіе таблицевидные кристаллы тяжелаго шпата. Быть можетъ, здѣсь имѣется въ виду даже это самое мѣсторожденіе (Мурзинскія копи отстоятъ къ NW отъ Екатеринбурга на 100 в.; къ S отъ Мурзинскихъ находятся Липовыя копи и въ 70 в. отъ Екатеринбурга расположены Шайтанскія копи)[3]); само собою разумѣется, что это должно оставаться только въ области догадокъ.

Но возможно, конечно, еще другого рода предположеніе: можетъ быть, въ Московской коллекціи невѣрно обозначено мѣсторожденіе, и разсматриваемые кристаллы происходятъ изъ какой-нибудь другой мѣстности. Это предположеніе заставляетъ насъ обратиться къ исторіи разсматриваемыхъ образцовъ. Укажемъ, что на нихъ сохранились еще старые номера (№№ 971, 974 и 975), соотвѣтствующіе печат-

---

[1]) *Futterer*. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1897, p. 341.

[2]) *Щегловъ*. Указатель открыт. по физ., химіи, естеств. истор. и технологіи. 1825, II, ч. 1, p. 56.

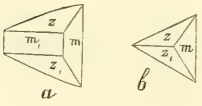
[3]) *Г. Щуровскій*. Уральскій хребетъ въ физико-географич., геогн. и минералог. отнош. М. 1841. p. 200, 206 и 208.

ному каталогу, изданному Щуровскимъ[1]), гдѣ въ отдѣлѣ «отечественнаго собранія» значится: «969—975—тяжелый шпатъ, или баритъ, группою табличныхъ кристалловъ бѣлаго цвѣта» при указанномъ мѣсторожденіи. Въ Московскомъ минералогическомъ собраніи имѣется еще рядъ другихъ минераловъ, мѣсторожденіе которыхъ обозначено точно также. По архивнымъ свѣдѣніямъ, какъ любезно сообщилъ мнѣ В. И. Вернадскій, цѣлая коллекція съ такимъ обозначеніемъ мѣсторожденія поступила въ Московскій Университетъ въ первой четверти XIX столѣтія.

Если принять во вниманіе, что это мѣсторожденіе указывается Щуровскимъ, который долженъ безусловно считаться для своего времени хорошимъ знатокомъ минералогіи Урала и Алтая, то придется согласиться, что мы имѣемъ полное основаніе довѣрять этому обозначенію. Насъ не можетъ смущать, что въ такомъ случаѣ эти образцы являются единственными, такъ какъ въ Московской коллекціи находятся едва ли имѣющіеся гдѣ-нибудь въ другой коллекціи образцы тяжелаго шпата изъ Б. Богдо, бассейна р. Печоры и друг.

Одинъ изъ имѣвшихся въ моемъ распоряженіи образцовъ (обр. № 8450) представляетъ большой довольно равномѣрно развитый по направленію всѣхъ трехъ осей кристаллъ тяжелаго шпата, имѣющій слѣдующіе размѣры—5 см. × 6 см. × 4,5 см. Онъ можетъ служить типичнымъ образчикомъ рѣзко выраженнаго параллельнаго сростанія. Одна плоскость вертикальной призмы m {110} этого большого кристалла составлена изъ ряда блестящихъ площадокъ этой же формы m {110}, принадлежащихъ маленькимъ индивидуумамъ, сросшимся въ параллельномъ положеніи. Эти многочисленные индивидуумы несутъ еще на горизонтальныхъ ребрахъ призмы узенькія, также блестящія полоски—грани основной пирамиды z {111}.

Сосѣдняя плоскость вертикальной призмъ m {110} образована не такъ правильно, какъ предъидущая. Она въ большей своей части какъ бы вскрыта, и въ разныхъ мѣстахъ ея выдѣляются вполнѣ правильно оріентированные, маленькіе индивидуумы, высовывающіеся однимъ своимъ концомъ. Эти послѣдніе состоятъ обыкновенно (фиг. 31, а) изъ двухъ плоскостей призмы m {110} и 2-хъ плоскостей основной пи-



Фиг. 31.

[1]) *Г. Щуровскій.* Каталогъ Минералогич. Кабинета при Импер. Московск. Университ. М. 1858, р. 37.

рамиды z{111}, или же одна плоскость призмы является совершенно недоразвитой (фиг. 31, b.).

Два другіе образца (обр. №№ 8451 и 8452) барита изъ Мурзинскихъ, Липовыхъ и Шайтанскихъ копей представлены друзами сросшихся кристалловъ значительно меньшихъ размѣровъ. Самый большій изъ разсматриваемыхъ кристалловъ имѣетъ размѣры 5 см. × 4 см. × 1,5 см.; обыкновенно же они гораздо меньше. Внѣшняя форма этихъ кристалловъ тяжелаго шпата—таблицевидная. Они блестящіе, полупрозрачные, сѣровато- и желтовато-бѣлаго цвѣта.

Въ этихъ друзахъ барита можно наблюдать глазки свинцоваго блеска, небольшія гнѣздышки бѣлой свинцовой руды и весьма тоненькія корочки очень мелкихъ, блестящихъ кристалликовъ кварца. Вся эта ассоціація и характеръ сопутствующихъ минераловъ вполнѣ совпадаютъ съ тѣмъ, что описываетъ Еремѣевъ[1]) для окристаллизованнаго барита изъ Риддерскаго мѣсторожденія, Алтайскаго округа. Кристаллы тяжелаго шпата изъ этого послѣдняго мѣсторожденія вполнѣ сходны съ нашими также по блеску, цвѣту, таблицевидному габитусу и отчасти по величинѣ.

Мы, однако, не склонны считать, что наши образцы принадлежатъ Риддерскому руднику, во-первыхъ, въ виду высказанныхъ выше соображеній, а также потому, что какъ приведенная ассоціація минераловъ, такъ и признаки кристалловъ тяжелаго шпата, оказывающіеся сходными, представляютъ довольно обычные и распространенные признаки. Окристаллизованный тяжелый шпатъ изъ многихъ мѣсторожденій можетъ соотвѣтствовать такому описанію общаго характера. На кристаллахъ барита Риддерскаго рудника Еремѣевъ наблюдалъ только три самыя обычныя формы—c{001}, m{110} и o{011}. Нами констатированы путемъ измѣренія нѣсколькихъ мелкихъ кристалловъ тяжелаго шпата изъ Мурзинскихъ, Липовыхъ и Шайтанскихъ копей слѣдующія 13 формъ:

c{001}, b{010}
m{110}, n{120}
d{102}, l{104}
o{011}
z{111}, r{112}, f{113}, v{115}, z,{776}
y{122}.

---

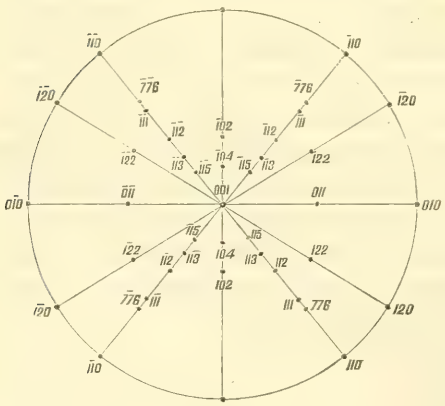
[1]) *П. Еремѣевъ.* Зап. Спб. Минералог. Общ. 1874, IX, 320.

Полученныя угловыя величины представлены въ слѣдующей таблицѣ:

	k	n	Колебанія. Grenzen.	Найдено. Beobachtet.	△	Вычислено. Berechnet.
(001) : (115)	1	1		22°38′	— 3′	22°35′
: (113)	2	2	34°25′—34°57′	34°41′	+ 2′	34°43
: (112)	2	2	45°54′—46°14′	46°5′	+ 1′	46°6′
: (111)	5	12	64°15′—64°25′	64°21′	— 2′	64°19′
: (776)	1	1		67°34′	+ 1′	67°35′
(111) : (122)	1	1		18°15′	+ 3′	18°18′
(011) : (111)	1	3	44°18′—44°20′	44°19′	0	44°19′
(011) : (122)	1	1		26°2′	0	26°2′
(001) : (011)	3	7	52°25′—52°52′	52°39′	+ 3′	52°42′
: (104)	1	1		21°54′	+ 3′	21°57′
: (102)	1	1		38°52′	0	38°52′
(100) : (120)	1	1		58°22′	+ 5′	58°27′
(100) : (110)	4	6	39°8′ —39°13′	39°10′	0	39°10′

Проэкція наблюденныхъ формъ представлена на фиг. 32.

Господствующія формы въ кристаллахъ описываемаго мѣсторожденія суть самыя обычныя формы кристалловъ тяжелаго шпата с {001} и m {110}, при чемъ чаще всего базопинакоидъ с {001}, какъ это упомянуто выше, имѣетъ преимущественное развитіе; слѣдовательно, по своему габитусу разсматриваемые кристаллы барита должны быть отнесены ко II группѣ. Нѣкоторые мелкіе кристаллы этого мѣсторожденія представляютъ собою совсѣмъ тоненькія пластинки по базопинакоиду с {001}.



Фиг. 32.

Всѣ остальныя, констатированныя нами, формы имѣютъ совсѣмъ подчиненное значеніе. Онѣ выражены сравнительно очень маленькими, блестящими площадками, дающими чрезвычайно рѣзкіе реф-

лексы. Этимъ объясняется такое близкое совпаденіе измѣренныхъ и вычисленныхъ угловъ, даже при единичномъ измѣреніи соотвѣтственныхъ угловъ. Только, какъ объ исключеніи, можно упомянуть о томъ, что очень рѣдко мелкія грани z{111} бываютъ матовыми, изъѣденными.

Что касается *новой* наблюденной нами формы — пирамиды основного ряда {776}, которой мы придаемъ буквенный знакъ z_1, то намъ пришлось констатировать ее только одинъ разъ на одномъ кристаллѣ, гдѣ она представлена въ видѣ узенькой площадки. Поэтому было бы желательно дальнѣйшее подтвержденіе этой формы. Задаваясь вопросомъ о вѣроятности этой новой формы съ точки зрѣнія теоретическихъ воззрѣній Е. Федорова, мы должны указать, что эта пирамида z_1 {776} относится къ VII періоду и Федоровскій символъ ея — $Aa^4\beta$.

Такъ какъ въ кристаллахъ это мѣсторожденія наибольшаго развитія по количеству формъ достигаетъ зона пирамидъ основного ряда, то эти кристаллы по типу своему должны быть отнесены къ классу D.

5. Песчанскій лакколитъ по р. Гаревой, Богословскій горный хребетъ.

Указаніе на присутствіе тяжелаго шпата въ Турьинскихъ рудникахъ относится уже къ довольно отдаленному времени. Полная литературная справка по этому вопросу имѣется у Никитина[1]). Что касается описанія кристалловъ барита изъ этой мѣстности, то таковое появилось только въ недавнее время. Федоровъ и Никитинъ[2]) встрѣтили въ одномъ изъ развѣдочныхъ шурфовъ по р. Гаревой въ песчанистомъ буромъ желѣзнякѣ превосходные кристаллы тяжелаго шпата съ весьма блестящими гранями въ пустотахъ, окаймленныхъ роговикомъ. Наблюдались комбинаніи самыхъ обычныхъ формъ: c{001}, o{011} и u{101}, рѣже d{102}. По направленію базопинакоида c{001} кристаллы вытянуты въ таблицы.

Весьма интересныя, очень отчетливыя естественныя фигуры вытравленія, наблюдавшіяся на граняхъ брахидомы o{011} кристалловъ барита этого мѣсторожденія, разсмотрѣны въ соотвѣтственномъ мѣстѣ первой части нашей работы.

---

[1]) *В. Никитинъ*. Богословскій горный округъ. Спб. 1901. Ч. II, 97.

[2]) *Е. Федоровъ* и *В. Никитинъ*. Ежег. по Геолог. и Минерал. Россіи. 1899. III, 85, и также предъидущая работа.

II. Кавказъ.

6. Окрестности с. Згидъ, Терская область.

Другая область — Кавказская, къ которой мы теперь переходимъ, представлена сравнительно немногими мѣсторожденіями окристаллизованнаго тяжелаго шпата. Мы прежде всего остановимся на слѣдующемъ мѣсторожденіи—Терская область, бассейнъ рѣки Садона, рѣчка Байрагонъ, окрестности селенія Згидъ. Оно принадлежитъ къ довольно обычному для тяжелаго шпата типу—къ жильному типу баритовыхъ мѣсторожденій. Два образца згидскаго тяжелаго шпата переданы въ минералогическій кабинетъ В. Г. Орловскимъ (образц. №№ 10841—2). О характерѣ залеганія згидскаго барита В. Г. Орловскій сообщаетъ слѣдующее.

Мѣстность, гдѣ находятся бариты, носитъ названіе Зди-комъ, что значитъ — рудная балка; «рудной» она называется потому, что здѣсь имѣются жилы галенита. Плотный бѣлый баритъ образуетъ жилу въ кварцитахъ; въ трещинахъ плотнаго тяжелаго шпата встрѣчаются баритовые кристаллы, и изрѣдка въ массѣ барита блестятъ глазки свинцоваго блеска. Баритовая жила имѣетъ простираніе приблизительно NO 42°, согласное съ простираніемъ жилъ свинцоваго блеска въ этой мѣстности. Паденіе — около 70° NW. Мощность жилы 0,4 саж.; толщина чистаго плотнаго барита—0,3 саж.

Первое указаніе на это мѣстонахожденіе мы находимъ у Щастливцева [1]), который наблюдалъ здѣсь жилу тяжелаго шпата и изслѣдовалъ ее путемъ незначительныхъ развѣдочныхъ работъ. Упоминаніе объ этомъ мѣсторожденіи мы находимъ также въ протоколахъ засѣданій Геологическаго Комитета [2]).

Мною измѣрено было 7 кристалловъ згидскаго барита, на которыхъ удалось констатировать слѣдующія формы:

c {001}, b {010}, a {100}
o {011}, x {041}
n {101}, d {102}, l {104}
m {110}

---

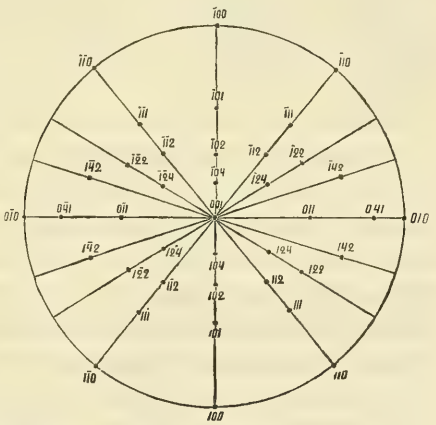
[1]) *Щастливцевъ*. Горн. Журн. 1858. г. Ч. III. p. 253.
[2]) Извѣстія Геолог. Комитета XVII, 1898, № 6, p. 76.

z{111}, r{112}
y{122}, μ{124}
ξ{142}

Полученныя угловыя величины представлены въ слѣдующей таблицѣ:

	k	n	Колебанія. Grenzen.	Найдено. Beobachtet.	△	Вычислено. Berechnet.
(001) : (011)	5	20	52°34′—52°48′	52°41′	+1′	52°42′
: (041)	1	1		79°14′	—1′	79°13′
: (101)	3	9	58°1′ —58°17′	58°8′	+3′	58°11′
: (102)	5	10	38°40′—38°52′	38°49′	+3′	38°52′
: (104)	3	3	21°50′—21°55′	21°53′	+4′	21°57′
: (111)	6	22	64°10′—64°29′	64°19′	0	64°19′
: (112)	2	3	46°2′ —46°10′	46°5′	+1′	46°6′
: (122)	2	7	56°50′—57°7′	56°59′	+1′	57°0′
: (124)	2	3	37°31′—37°37′	37°34′	+2′	37°36′
: (142)	1	2	70°0′ —70°3′	70°1′	—2′	69°59′
(011) : (102)	1	1		61°50′	+1′	61°51′
: (111)	3	4	44°19′—44°21′	44°19′	0	44°19′
: (122)	2	2	26°1′ —26°2′	26°2′	0	26°2′

Проэкція этихъ формъ изображена на фиг. 33.



Фиг. 33.

По имѣющимся образцамъ згидскаго барита можно установить двѣ генераціи кристалловъ. Первую генерацію представляютъ большіе непрозрачные кристаллы грязновато-молочнаго цвѣта, образующіе самую простую комбинацію формъ c{001} и m{110}. Вторая генерація—значительно болѣе мелкіе кристаллы, прозрачные и безцвѣтные, сложенные въ весьма плотную корку, прикрывающую большіе кристаллы первой генераціи. Свободная поверхность корки усажена самыми молодыми членами второй генераціи, приросшими

къ коркѣ подъ различнымъ наклономъ и прикрѣпленными концами различныхъ осей.

Эти-то весьма хорошо образованные кристаллы, представляющіе комплексъ вышеприведенныхъ формъ, и подвергнуты были гоніометрическому изслѣдованію.

Такой характеръ представителей различныхъ генерацій жильнаго барита обращалъ уже на себя вниманіе авторовъ. Подробно разбираетъ этотъ вопросъ Kraatz-Koschlau[1]), который пытается дать объясненіе этому явленію. Онъ ищетъ причину въ томъ, что маточный растворъ, изъ котораго шло выдѣленіе кристалловъ первой генераціи имѣлся въ гораздо большемъ количествѣ, чѣмъ при выдѣленіи второй генераціи. Это несомнѣнно важное обстоятельство, удовлетворительно объясняющее разницу въ размѣрахъ кристалловъ, недостаточно для объясненія усложненія кристаллической формы въ образцахъ второй генераціи. Здѣсь должны оказывать свое вліяніе и нѣкоторые другіе факторы.

Сравнивая характеръ кристалловъ тяжелаго шпата I и II генераціи: съ одной стороны, непрозрачные кристаллы грязновато-молочнаго цвѣта, съ другой стороны—весьма прозрачные безцвѣтные кристаллы, мы имѣемъ полное основаніе думать, что растворъ, изъ котораго выдѣлялись кристаллы второй генераціи былъ *чище* раствора, выдѣлившаго кристаллы первой генераціи. Это обстоятельство могло вызвать разницу въ комплексѣ формъ кристалловъ первой и второй генераціи.

Размѣры изслѣдованныхъ мною кристалловъ 2—5 mm. Они уплощены по вертикальной оси. Доминирующая форма с{001}; слѣдовательно, кристаллы згидскаго барита принадлежатъ по своему габитусу ко II группѣ. Всѣ остальныя формы играютъ подчиненную роль въ внѣшней формѣ кристалловъ и вполнѣ одинаково развиты, такъ что базопинакоидъ представляетъ совершенно правильный многоугольникъ.

Какъ это особенно рѣзко видно на прилагаемой проэкціи (фиг. 33), згидское мѣсторожденіе кристалловъ тяжелаго шпата можетъ служить весьма характернымъ представителемъ типа кристалловъ E, такъ какъ всѣ, участвующія въ формѣ кристалловъ, зоны имѣютъ довольно равномѣрное развитіе.

---

[1]) *K. Kraatz-Koschlau.* Abhandl. d. Hessischen Geolog. Landesanst. z. Darmstadt. 1897.

Одинъ изъ кристалловъ барита по наружному своему виду представлялся двойникомъ по одной плоскости призмы m{110}, однако изслѣдованіе этого кристалла въ поляризованномъ свѣтѣ обнаружило, что въ данномъ случаѣ имѣлось обыкновенное параллельное сростаніе, только иммитирующее двойниковое сложеніе.

7. Окрестности Кисловодска.

Два слѣдующія кавказскія мѣсторожденія окристаллизованнаго тяжелаго шпата, которыя мы имѣемъ въ виду изложить, близки другъ къ другу по характеру своего своеобразнаго залеганія внутри ископаемыхъ раковинъ.

Въ минералогическій кабинетъ Московскаго Университета нѣсколько лѣтъ тому назадъ былъ доставленъ, найденный въ окрестностяхъ *Кисловодска*, обломокъ аммонита изъ краснаго (желѣзистаго) мергеля мѣлового возраста. Свободная полость аммонита оказалась выстланной мелкими ромбоэдрами (1—3 mm.) кальцита съ сильно вывѣтрѣлой поверхностью кристаллическихъ граней. По краямъ этой полости въ тѣсномъ соприкосновеніи съ известковымъ шпатомъ залегаютъ небольшіе (1—1,5 mm.) кристаллики барита, совершенно прозрачные и безцвѣтные. Изъ немногихъ кристалловъ тяжелаго шпата, которые удалось выдѣлить изъ полости аммонита, наиболѣе пригодными для гоніометрическихъ измѣреній оказались 3 кристаллика, которые и были подвергнуты изслѣдованію. Въ нихъ встрѣчены слѣдующія формы:

c{001},
m{110},
o{011},
d{102}, σ{105}
z{111}.

Немногія наблюдавшіяся угловыя величины представлены въ слѣдующей таблицѣ.

	k	n	Колебанія. Grenzen.	Найдено. Beobachtet.	△	Вычислено. Berechnet.
(001) : (011)	3	9	52°38′—52°46′	52°42′	0	52°42′
: (102)	1	3	38°48′—38°52′	38°51′	+1′	38°52′
: (111)	2	5	64°8′ —64°35′	64°22′	—3′	64°19′
(100) : (110)	1	3	39°8′ —39°13′	39°10′	0	39°10′

Проэкція наблюденныхъ формъ представлена на фиг. 34.

Приведенныя формы, какъ извѣстно, весьма обычны для кристалловъ тяжелаго шпата, кромѣ сравнительно болѣе рѣдкой, наблюдавшейся на одномъ кристаллѣ макродомы σ {105}, дающей очень плохой рефлексъ. Измѣренный уголъ (001) : (105) — 17°29′ довольно значительно отклоняется отъ вычисленнаго — 17°50′.

Фиг. 34.

Такимъ образомъ, въ кристаллахъ изъ окрестностей Кисловодска вмѣсто весьма обычнаго сочетанія макродомъ d {102} и l {104}, наблюдается сочетаніе двухъ домъ d {102} и σ {105}.

Представляя приблизительно точно такой же комплексъ простыхъ формъ (за исключеніемъ встрѣченной одинъ разъ домы σ {105} и отсутствующаго макропинакоида a {110}), какъ и бариты Успенскаго Симскаго рудника № 3, кисловодскіе тяжелые шпаты по общему своему габитусу въ высокой степени отличны отъ обычныхъ успенскихъ. Кристаллы барита изъ окрестностей Кисловодска сильно укорочены по вертикальной оси, имѣютъ таблицеобразный видъ съ доминирующей формой c {001}, и слѣдовательно должны быть отнесены ко второй группѣ габитусовъ. Всѣ остальныя формы представляютъ значительно болѣе слабое развитіе.

Какъ имѣющій менѣе обычную для кристалловъ тяжелаго шпата форму, заслуживаетъ упоминанія одинъ изъ кисловодскихъ кристалловъ, въ которомъ плоскости наилучшей спайности c {001} и m {110} комбинируются только съ брахидомой o {011}, имѣющей одинаковое развитіе съ вертикальной призмой, такъ что макроось упирается съ обоихъ концовъ въ вертикальныя, а брахиось—въ горизонтальныя ребра.

8. Д. Шараки, Аварскаго окр., Дагестанской области.

Если принять во вниманіе условія залеганія кисловодскихъ баритовъ, то несомнѣнный интересъ должно возбудить описаніе K. Zi-

mányi[1]) одного кристалла кавказскаго барита изъ окрестностей д. Шараки, Дагестанской области. Внутри раковины Terebratula одного изъ образцовъ, найденныхъ Fr. Schafarzik'омъ въ песчанистомъ юрскомъ известнякѣ, K. Zimányi встрѣтилъ среди ромбоэдровъ кальцита (точно такая же ассоціація, какъ и въ окр. Кисловодска) одинъ кристаллъ тяжелаго шпата. Такимъ образомъ, залеганіе этого барита и кисловодскаго вполнѣ сходны. Вообще, какъ превращеніе различныхъ раковинъ въ баритъ, такъ и нахожденіе тяжелаго шпата въ раковинахъ мягкотѣлыхъ, трилобитовъ, коралловъ и т. д.—явленіе нерѣдкое[2]).

Габитусъ дагестанскаго барита существеннымъ образомъ отличается отъ кисловодскаго. Въ то время, какъ послѣдніе имѣютъ табличатый видъ, кристаллъ, изслѣдованный Zimányi, имѣетъ призматическій габитусъ, будучи вытянутъ по брахиоси, т.-е. этотъ кристаллъ по своему габитусу долженъ быть отнесенъ къ группѣ IV.

Zimányi констатировалъ на шаракскомъ кристаллѣ барита слѣдующія формы.

a {100}
m {110}
d {102}
o {011}
z {111}, y {122}, J_1 {355}

Отчасти вслѣдствіе несовершенства поверхностей граней, отчасти вслѣдствіе незначительности ихъ размѣровъ угловыя измѣренія не даютъ Zimányi особенно хорошихъ результатовъ. Химически и спектроскопически было подтверждено, что изученный Zimányi кристаллъ—дѣйствительно кристаллъ тяжелаго шпата.

Опредѣленная на этомъ кристаллѣ барита новая форма {355} обозначена Zimányi буквою J, но такъ какъ этою буквою J обозначилъ Helmhacker еще въ 1872 г. пирамиду {133} (см. стр. 128), то мы обозначили пирамиду {355} знакомъ J_1. Эта новая пирамида представлена на шаракскомъ кристаллѣ узенькими, тоненькими площадками, притупляющими ребра между гранями основной пирамиды z {111} и y {122}.

---

[1]) *K. Zimányi.* Földtani Közlöni. 1894, XXIV, p. 404.

[2]) Ср. сводку литературныхъ данныхъ по этому вопросу и собственныхъ наблюденій у *R. Delkeskamp*'а—Notizblatt d. Vereins f. Erdkunde, 1900, IV Folge, 274, p. 59.

III. Европейская Россія.

9. Бассейнъ р. Печоры.

Въ нашемъ очеркѣ окристаллизованнаго барита русскихъ мѣсторожденій Европейская Россія участвуетъ только четырьмя мѣсторожденіями. Мѣсторожденія эти разсѣяны въ далеко отстоящихъ другъ отъ друга пунктахъ Европейской Россіи: два изъ нихъ находятся въ самой сѣверной области, два другія — принадлежатъ къ самымъ южнымъ областямъ. Всѣ эти мѣсторожденія, какъ это будетъ видно изъ дальнѣйшаго описанія, во всѣхъ отношеніяхъ весьма различны. Мы перейдемъ къ ихъ характеристикѣ, начиная съ одного изъ сѣверныхъ мѣсторожденій.

Въ области лѣвыхъ притоковъ Печоры—Ижмы и Ухты—развиты темныя юрскія глины, въ которыхъ встрѣчаются конкреціи тяжелаго шпата. Конкреціи имѣютъ округлую, иногда шаровую форму и почковидную поверхность. Размѣры отдѣльныхъ конкрецій достигаютъ 10—20 сантим.

Конкреціи представляютъ собой тяжелый шпатъ отъ темносѣраго до пепельно-сѣраго цвѣта, вполнѣ похожій на ту разность барита, которая извѣстна подъ названіемъ «болонскаго шпата» и которая явилась исходнымъ объектомъ въ дѣлѣ изученія этого минеральнаго вида.

Въ одномъ изъ имѣющихся образчиковъ печорскаго «болонскаго шпата» заключенъ белемнитъ съ радужною колчеданистою побѣжалостью.

На поперечномъ разрѣзѣ конкрецій часто обнаруживается грубо радіальная структура. Отъ каждаго волокна правильно расходятся въ противоположныя стороны мелкія вѣточки барита.

Въ небольшихъ свободныхъ полостяхъ конкрецій имѣются друзы прозрачныхъ, безцвѣтныхъ или свѣтло-желтоватыхъ кристалликовъ барита, тѣсно сросшихся между собой. Отдѣльные, выдѣляющіеся изъ общей сросшейся массы, кристаллики встрѣчаются весьма рѣдко. Что касается вообще баритовыхъ конкрецій, то этотъ вопросъ довольно подробно разработанъ въ недавнее время Delkeskamp'омъ [1]).

---

[1]) *R. Delkeskamp.* Notizblatt d. Vereins f. Erdkunde, 1900, IV Folge, 21 H. 47.

Въ моемъ распоряженіи оказались хранящіяся въ минералогической коллекціи Московскаго Университета конкреціи (обр. №№ 10038,—39, —67), привезенныя А. П. Ивановымъ и Э. В. Циккендратомъ. Сверхъ того, очень хорошій образчикъ, привезенный послѣднимъ, былъ любезно переданъ мнѣ А. Э. Купффероmъ.

Изъ этихъ желваковъ мнѣ удалось выдѣлить нѣсколько кристалликовъ, вполнѣ пригодныхъ для гоніометрическаго измѣренія.

Къ сожалѣнію, весьма часто кристаллики, ограниченные блестящими поверхностями, представляютъ собой не отдѣльные индивидуумы, а сростки.

Мнѣ пришлось наблюдать на кристаллахъ печорскаго тяжелаго шпата слѣдующія 12 формъ:

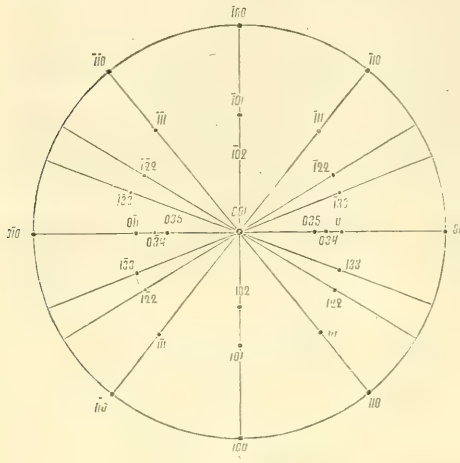
c {001}, a {100}, b {010}
o {011}, ε_1 {035}, j_1 {034}
u {101}, d {102}
m {110}
z {111}, y {122}, J {133}

Полученныя при измѣреніи этихъ кристалловъ угловыя величины представлены въ слѣдующей таблицѣ:

	k	n	Колебанія. Grenzen.	Найдено. Beobachtet.	△	Вычислено. Berechnet.
(001) : (011)	3	18	52°37′—52°47′	52°41′	+ 1′	52°42′
: (035)	3	4	38°12′—38°51′	38°33′	—19′	38°14′
: (101)	1	1		58°5′	+ 6′	58°11′
: (102)	2	2	38°51′—38°53′	38°52′	0	38°52′
(100) : (111)	3	4	45°33′—45°56′	45°42′	— 3′	45°39′
(010) : (111)	1	2	55°18′—55°20′	55°19′	— 1′	55°18′
(011) : (110)	2	2	59°46′—59°52′	59°49′	+ 2′	59°51′
(111) : (102)	1	1		61°49′	+ 2′	61°51′
(011) : (111)	2	4	44°12′—44°22′	44°18′	+ 1′	44°19′
(101) : (111)	1	2	34°30′—34°49′	34°39′	+ 2′	34°41′
(102) : (111)	1	1		39°9′	— 2′	39°7′
(011) : (122)	2	4	25°58′—26°3′	26°1′	+ 1′	26°2′
(111) : (122)	1	2	18°10′—18°16′	18°13′	+ 5′	18°18′
(011) : (133)	1	2	17°55′—18°30′	18°12′	—10′	18°2′
(011) : (034)	3	3	7°39′— 7°49′	7°45′	+23′	8°8′

Проэкція наблюденныхъ формъ представлена на фиг. 35.

Печорскіе кристаллы тяжелаго шпата имѣютъ призматическій габитусъ. Они вытянуты параллельно брахиоси a, т.-е. по своему габитусу принадлежатъ къ IV группѣ. Господствующей формой является брахидома o {011}, имѣющая блестящія грани и дающая отличные рефлексы. Напротивъ, пинакоиды c {001} и b {010} выражены обыкновенно узенькими площадками. Иногда дома u {101} достигаетъ приблизительно такого же развитія, какъ и o {011}, и кристаллъ представляется равномѣрно развитымъ по двумъ перпендикулярнымъ направленіямъ. Пирамиды слабо развиты и выражены очень блестящими площадками.



Фиг. 35.

Большинство наблюденныхъ формъ довольно обычно для кристалловъ тяжелаго шпата. Какъ рѣдкую форму, нужно отмѣтить дому $\varepsilon_{,}$ {035}, недавно открытую Hamberg'омъ на кристаллахъ барита изъ Harstigen'a [1]). Средняя величина угла (001) : (035) въ моихъ наблюденіяхъ разнится отъ вычисленнаго на 19′. У Hamberg'a еще бо́льшее отклоненіе отъ вычисленнаго, чѣмъ у меня, и въ ту же сторону. Онъ наблюдалъ уголъ (001) : (035) — 38°52′ (разница въ 38′).

Дома j_1 {034}, наблюдавшаяся мной на трехъ кристаллахъ тяжелаго шпата въ поясѣ, достигающемъ въ этомъ мѣсторожденіи наибольшаго развитія, является *новой* для кристалловъ тяжелаго шпата формой. Отклоненіе наблюденнаго угла отъ вычисленнаго, однако, довольно значительно (23′), тѣмъ не менѣе простота получающагося индекса заставляетъ насъ остановиться именно на этой формѣ. Тогда придется констатировать, что для обѣихъ очень близкихъ домъ, имѣющихъ весьма простые знаки $\varepsilon_{,}$ {035} и j_1 {034}, измѣренныя до сихъ поръ

[1]) *A. Hamberg.* Geolog. Fören. Förhandl. 1889, XI.

угловыя величины въ значительной степени разнятся отъ вычисленныхъ.

Что касается вѣроятности этой новой брахидомы j_1 {034}, то исходя изъ взглядовъ Е. Федорова, нужно отмѣтить, что она принадлежитъ къ самому обширному по числу наблюденныхъ формъ IV періоду—Аа^2.

10. Г. Большое Богдо, Астраханской губ.

Бариты *Б. Богдо* (Астраханская губ.), залегающіе въ песчаникѣ, были впервые привезены И. Б. Ауэрбахомъ, и ихъ описаніе помѣщено въ посмертномъ изданіи его путешествія на гору Богдо[1]). Быть можетъ, то обстоятельство, что эта работа была помѣщена не въ спеціальномъ журналѣ, явилось причиной полнаго забвенія этого мѣсторожденія. Во всякомъ случаѣ въ минералогической литературѣ никакихъ указаній на нахожденіе тяжелаго шпата въ Богдо мнѣ не удалось найти (пропущено оно также и у Н. Кокшарова[2]).

Въ моемъ распоряженіи оказался одинъ образецъ барита изъ минералогической коллекціи Московскаго Университета (образ. № 5470), переданный туда, по всей очевидности, въ свое время И. Ауэрбахомъ, и кристаллы изъ сохранившейся коллекціи самого И. Ауэрбаха, хранящіеся въ минералогическомъ кабинетѣ Московскаго Сельскохозяйственнаго Института, любезно переданные мнѣ для изслѣдованія А. Э. Купфферомъ.

Измѣренія баритовъ Б. Богдо И. Б. Ауэрбахъ производилъ прикладнымъ гоніометромъ, и полученныя величины даны имъ въ круглыхъ числахъ.

И. Ауэрбахъ наблюдалъ слѣдующія формы: c {001}, o {011}, d {102}, g {103} и m {110}. Въ приложенной къ описанію его путешествія таблицѣ имѣется рисунокъ кристалла тяжелаго шпата, въ которомъ нѣсколько перепутанныя обозначенія не вполнѣ согласуются съ текстомъ.

Мнѣ удалось констатировать на кристаллахъ барита изъ Б. Богдо слѣдующія 6 формъ:

---

[1]) *И. Б. Ауэрбахъ.* Записки Импер. Геогр. Общ. по общей геогр. 1871 г. IV, 35.

[2]) *Н. Кокшаровъ.* Materialien zur Mineralogie des Russlands. VII. u. XI. 1891.

c{001},
l{104}, d{102},
o{011},
m{110},
z{111},

Изъ этихъ формъ основная пирамида z{111}, встрѣченная въ двухъ кристаллахъ, одинъ разъ констатирована только по блеску, а въ другомъ кристаллѣ полученъ былъ плохой рефлексъ, что и обусловило такое отклоненіе отъ вычисленнаго (14′). Весьма большую разницу по сравненію съ вычисленнымъ обнаруживаютъ углы основной призмы, между тѣмъ блестящія грани послѣдней даютъ весьма хорошіе рефлексы. Дѣйствительно, изъ трехъ кристалловъ, на которыхъ я измѣрялъ уголъ вертикальной призмы (110) : ($1\bar{1}0$), только въ одномъ получено (110) : ($1\bar{1}0$) — 77° 25′, во второмъ кристаллѣ— 77° 44′, а въ третьемъ—74° 20′. Столь значительныя колебанія и отклоненія отъ вычисленнаго угла (78° 20′) находятъ себѣ объясненіе въ томъ обстоятельствѣ, что измѣренные кристаллы представляютъ собой сростки, не вполнѣ параллельные [1]). Ненормальность сростанія усматривается, между прочимъ, и въ изогнутости общей грани сростка—базопинакоида. Указаніе на гипопараллельное сростаніе индивидуумовъ тяжелаго шпата имѣется у Sadebeck'a [2]).

Полученныя угловыя величины сведены въ слѣдующей табличкѣ:

	k	n	Колебанія. Grenzen.	Найдено. Beobachtet.	△	Вычислено Berechnet.
(001) : (104)	5	6	21°46′—22°2′	21°55′	+ 2′	21°57′
: (102)	6	13	38°48′—39°8′	38°54′	— 2′	38°52′
: (011)	1	2	52°27′—52°58′	52°42′	0	52°42′
: (111)	2	1		64°33′	—14′	64°19′

Изъ предъидущаго видно, что я не наблюдалъ домы g{103}, которую указывалъ И. Ауэрбахъ, а почти во всѣхъ кристаллахъ констатировалъ l{104}. Макродома послѣдняго знака болѣе обычна для такого комплекса формъ, какой представляютъ бариты Б. Богдо, и всегда встрѣчается въ ассоціаціи съ d{102}.

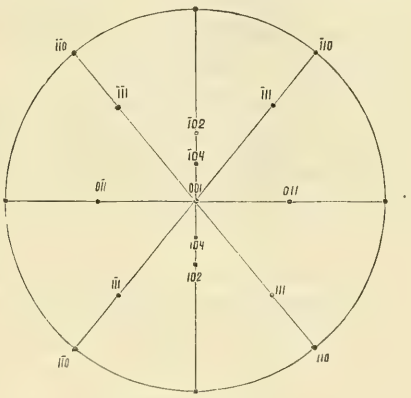
---

[1]) Ср. *J. Beckenkamp.* Zeitschr. f. Krystall. XXVII, 1897, 583.

[2]) *A. Sadebeck.* Angewandte Krystallographie, B. 1876. 201.

Проэкція наблюдавшихся формъ изображена на фиг. 36.

Кристаллы тяжелаго шпата изъ этого мѣсторожденія грязновато-желтаго цвѣта, сложены въ небольшія группы, сросшіяся между собой большею частью на небольшомъ пространствѣ по грани c {001}. Отъ общаго мѣста срастанія кристаллы расходятся вѣерообразно.



Фиг. 36.

Что касается относительнаго развитія граней, то на чертежѣ Ауэрбаха видно, что форма g {103} сильнѣе развита, нежели d {102}. На большинствѣ кристалловъ мнѣ приходилось встрѣчать обратное: довольно значительное преобладаніе d {102} надъ макродомой l {104}.

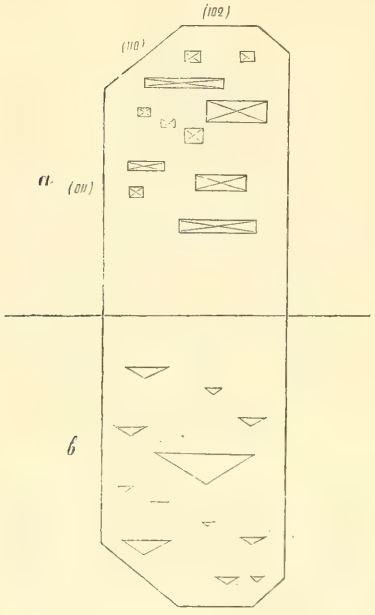
Грани домъ, параллельныхъ макрооси b и брахиоси a, не одинаковы: въ то время какъ d {102} и l {104} имѣютъ гладкую и блестящую поверхность, o {011} проявляется матовыми и въ большей или меньшей степени изъѣденными плоскостями.

Базопинакоидъ нерѣдко обнаруживаетъ штриховатость, идущую параллельно ребру (001) : (102).

Въ баритахъ Б. Богдо мы наблюдаемъ различнаго рода естественныя фигуры вытравленія. Плоскости макродомы d {102} имѣютъ чешуйчатый видъ. Онѣ представляются покрытыми округлыми треугольными пластинками, которыя направлены своими вершинами въ одну сторону и черепицеобразно покрываютъ другъ друга. Подобныя образованія на граняхъ этой формы извѣстны и для кристалловъ тяжелаго шпата изъ другихъ мѣсторожденій, какъ мы указывали это въ первой части.

Довольно интересны также естественныя фигуры вытравленія, которыя можно наблюдать на кристаллахъ тяжелаго шпата Б. Богдо на граняхъ базопинакоида. На грани c {001} видны подъ микроскопомъ, уже при небольшомъ увеличеніи, квадратныя, а чаще прямоугольныя поля, стороны которыхъ идутъ параллельно ребрамъ пересѣченія базопинакоида и домъ. Длинныя стороны прямоугольниковъ всегда параллельны ребру (001) : (102). Эти квадраты и прямоуголь-

ники служатъ основаніемъ четырехгранныхъ пирамидокъ, такъ что фигуры вытравленія имѣютъ конвертообразную форму и ограничены плоскостями двухъ домъ: макро- и брахи-домы, какъ видно на фиг. 37, a.



Фиг. 37.

На томъ же кристаллѣ барита, на которомъ я наблюдалъ вышеразсмотрѣнные прямоугольники, на противоположной грани базопинакоида $(00\bar{1})$ имѣются равнобедренныя треугольныя фигурки различной величины, совершенно правильно оріентированныя.

Основанія равнобедренныхъ треугольниковъ совпадаютъ съ направленіемъ ребра (001):(100), такимъ образомъ брахиось *a* дѣлитъ ихъ на двѣ равныя части, какъ это изображено въ нижней части рисунка фиг. 37, b. Не совсѣмъ такія же, но весьма близкія треугольныя фигуры на с {001} баритовъ изъ Kronthal въ Эльзассѣ наблюдалъ Valentin[1]), и биссектриссой угла при вершинѣ этихъ равнобедренныхъ треугольниковъ также является брахиось *a*. Если бы, какъ дѣлаетъ это Valentin, считать эти образованія фигурами вытравленія, то изслѣдованный мною кристаллъ тяжелаго шпата могъ бы возбуждать недоумѣніе по двумъ причинамъ: во-первыхъ, въ виду неодинаковаго характера фигуръ на одной и другой плоскости базопинакоида, а во-вторыхъ, въ виду того, что послѣднія фигурки — равнобедренные треугольники — не отвѣчаютъ тѣмъ элементамъ симметріи, которые присущи базопинакоиду ромбическаго кристалла. Но можетъ быть, эти фигурки обязаны происхожденіемъ своимъ не явленіямъ вытравленія. Если разсматривать эти образованія при сильномъ увеличеніи, то поверхность этихъ треугольныхъ углубленій оказывается не гладкой, а въ высокой степени

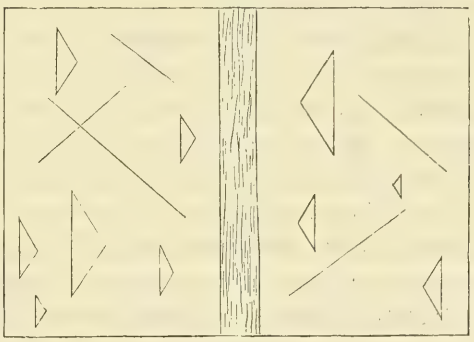
[1]) *J. Valentin.* Zeitschr. f. Krystall. 1889. XV. 576.

неровной и бугроватой. Именно эти треугольныя фигуры вытравленія не удалось Valentin'у при его изслѣдованіяхъ получить искусственнымъ путемъ.

Быть можетъ, эти треугольныя фигурки образовались механическимъ путемъ и представляютъ собой нѣчто въ родѣ фигурокъ тренія, которыя онѣ по внѣшнему своему виду очень напоминаютъ. Агентомъ, производящимъ треніе, если принять во вниманіе сравнительно невысокую твердость барита, могли являться песчинки, поднимаемыя вѣтромъ. А для мѣстности, въ которой находятся эти кристаллы тяжелаго шпата, такой переносъ песчинокъ долженъ считаться явленіемъ весьма обычнымъ.

Какъ указано выше, оба образованія, представленныя на фиг. 37 a и b, имѣются на одномъ и томъ же кристаллѣ. Отъ рисунка a мы переходимъ къ рисунку b путемъ подниманія или опусканія трубы микроскопа.

Довольно своеобразную картину намъ пришлось наблюдать на одномъ кристаллѣ барита изъ Б. Богдо. Вдоль всего прозрачнаго кристалла идетъ мутная полоса, направленная параллельно брахиоси *a*. Если разсматривать плоскость базопинакоида, то оказывается, что вершинки треугольныхъ фигуръ справа и слѣва отъ матовой полосы поворочены къ этой послѣдней, какъ это можно видѣть на схематическомъ чертежѣ (фиг. 38). Valentin указываетъ, что подобнаго рода поворотъ треугольныхъ фигурокъ на 180° онъ наблюдалъ на различныхъ участкахъ одной и той же грани (001).



Фиг. 38.

Объясненіе этому явленію можно искать въ двойниковомъ сложеніи изслѣдованнаго мною кристалла, но разсмотрѣніе его въ поляризованномъ свѣтѣ обнаруживаетъ, что здѣсь не имѣетъ мѣста двойниковое сложеніе.

Въ нѣкоторыхъ кристаллахъ барита изъ Б. Богдо по ребру, ограничивающему $(102):(10\bar{2})$, наблюдаются правильные входящіе углы

(зубцы), образованные маленькими плоскостями основной призмы. Здѣсь ясно видно, что причина образованія зубцовъ—параллельное сростаніе, и каждый входящій уголъ образованъ двумя гранями двухъ сросшихся индивидуумовъ.

Въ этомъ отношеніи интересно сравненіе кристалловъ Б. Богдо съ прекраснымъ, очень большимъ кристалломъ барита изъ Dufton'a (образ. № 5458), представляющимъ комбинацію формъ c{001}, m{110}, o{011} и d{102}. Въ этомъ кристаллѣ по ребру (011): (01$\bar{1}$) имѣется цѣлая система вполнѣ правильно чередующихся входящихъ угловъ. Встрѣчаются кристаллы, имѣющіе зубцы и по ребру (102) : (10$\bar{2}$) (образ. № $^{23}/_{3154}$ минералогической коллекціи С.-Петербургск. Университета). Вообще зубчатость горизонтальныхъ реберъ на кристаллахъ барита изъ Dufton'a—явленіе не очень рѣдкое [1]).

Это явленіе по сравненію съ кристаллами изъ Б. Богдо также надо отнести къ параллельному сростанію, что находитъ себѣ подтвержденіе и въ томъ, что внутри кристалла можно видѣть нѣсколько полосъ, являющихся продолженіемъ граней нѣкоторыхъ изъ входящихъ угловъ и параллельныхъ гранямъ основной призмы.

Впервые такая зазубренность была замѣчена очень давно. У De Romé de l'Isle [2]) мы встрѣчаемъ уже упоминаніе объ этомъ, онъ пишетъ: «... les deux grands côtés sont en dents de scie, par les angles rentrants que laissent entre eux les angles aigus». Позднѣе различные авторы (напр., Helmhacker, Bucz) отмѣчаютъ такія гребенчатыя образованія на кристаллахъ барита изъ различныхъ мѣсторожденій. Причина этой зубчатости во всѣхъ случаяхъ, очевидно, одна и та же—параллельное сростаніе ряда индивидуумовъ.

Такимъ образомъ, въ этомъ весьма распространенномъ, давно замѣченномъ, красивомъ явленіи мы видимъ снова доказательство чрезвычайно развитой способности кристалловъ тяжелаго шпата къ параллельному сростанію.

Несомнѣнный интересъ представляютъ наблюдающіяся въ этомъ мѣсторожденіи псевдоморфозы желтаго, нѣсколько глинистаго, желѣзистаго песчаника по тяжелому шпату, тѣсно сросшіяся съ неизмѣненными кристаллами барита. Эти псевдоморфозы можно сопоставить

---

[1]) Ср., напр., *W. Hankel.* Elektrische Untersuchungen, IX Abh. L. 1872, p. 8.

[2]) *De Romé de l'Isle.* Crystallographie, P. 1783, I, 606.

съ кристаллами тяжелаго шпата, проникнутыми кварцевымъ пескомъ на подобіе кальцитовъ изъ Фонтенебло (пойкилитическая структура), указываемыми Polak'омъ[1]), и съ песчаниками, связанными баритовымъ цементомъ, какъ описываетъ ихъ Clowes[2]). Особенно полно собрана литература по этому, весьма интересному вопросу въ недавно появившейся работѣ Delkeskamp'a[3]).

О псевдоморфозахъ по тяжелому шпату бураго желѣзняка изъ русскихъ мѣсторожденій говоритъ Мушкетовъ[4]), описывая Чувашинскую баритовую копь. Упоминаніе объ этомъ имѣется также въ спискѣ русскихъ псевдоморфозъ, составленномъ Еремѣевымъ[5]).

11. Окрестности г. Ѳеодосіи, близъ монастыря св. Иліи.

Слѣдующее, описываемое нами, мѣсторожденіе тяжелаго шпата Европейской Россіи носитъ совсѣмъ другой характеръ. Оно находится въ южной части Таврической г.

Первое указаніе на нахожденіе барита на Крымскомъ полуостровѣ мы находимъ у Huot[6]). Онъ отмѣчаетъ присутствіе пластинчатаго, мясокраснаго тяжелаго шпата близъ Карасубазара. Сравнительно недавно доставлены въ минералогическую коллекцію Московскаго Университета плотные образчики барита (образ. № 11538—40) изъ Янышъ-Такила. Въ самое послѣднее время встрѣчены кристаллы тяжелаго шпата въ окрестностяхъ Ѳеодосіи С. П. Поповымъ, который любезно передалъ мнѣ добытый имъ матеріалъ для обработки.

Въ плотномъ брекчіевидномъ титонскомъ известнякѣ у монастыря св. Иліи наблюдаются трещины и пустотки, стѣнки которыхъ покрыты коркой кальцита. На кальцитовой коркѣ встрѣчаются кристаллы целестина, описанные С. П. Поповымъ[7]), и весьма рѣдко кристаллы барита.

---

[1]) *J. Polak.* Lotos, Prag., 1897, p. 77.

[2]) *J. Clowes.* Proceed. Royal. Society. 1889. XLVI, 363.

[3]) *R. Delkeskamp.* Notizblatt. d. Vereins f. Erdkunde, 1900. IV Folge, 21, H. 53.

[4]) *И. Мушкетовъ.* Зап. Спб. Минералог. Общ. 1878. XIII, 151.

[5]) *П. Еремѣевъ.* Зап. Спб. Минералог. Общ. 1895. XXXIII, 52.

[6]) *Huot.* Voyage géolog. en Crimée et dans l'île de Taman. P. 1842, p. 410.

[7]) *С. Поповъ.* Bull. d. l. Soc . Natur. d. Moscou, 1900, № 4, 477.

Интересно отмѣтить, что при повторномъ посѣщеніи этой мѣстности въ слѣдующемъ году С. П. Попову, несмотря на спеціальные поиски, не удалось нигдѣ встрѣтить другого гнѣзда тяжелаго шпата въ то время, какъ кристаллы целестина были находимы имъ въ большомъ количествѣ.

Въ моемъ распоряженіи оказалось 5 кристалловъ, желтовато-бураго и желтаго цвѣта. По направленію къ ребрамъ кристаллы дѣлаются безцвѣтными и просвѣчивающими. Наибольшіе размѣры кристалловъ по брахиоси a—25^{mm}, по макрооси и по вертикальной оси—20^{mm}. Хорошо образованнымъ и вполнѣ пригоднымъ для гоніометрическихъ измѣреній нужно считать только одинъ кристаллъ, въ которомъ констатированы слѣдующія 8 формъ:

c {001}, b {010}.
o {011}.
u {101}, d {102}, w {106}.
m {110}.
z {111}.

Полученныя угловыя данныя таковы.

	n	Колебанія. Grenzen.	Найдено. Beobachet.	△	Вычислено. Berechnet.
(001) : (106)	1		15°9′	—7′	15°2′
: (102)	2	38°51′—38°55′	38°53′	—1′	38°52′
: (101)	2	58°9′ —58°14′	58°11′	0	58°11′
: (011)	1		52°38′	+4′	52°42′
: (111)	2	64°18′—64°19′	64°19′	0	64°19′
(100) : (110)	2	39°7′ —39°12′	39°10′	0	39°10′

Проэкція наблюдавшихся здѣсь формъ изображена на фиг. 39.

Что касается относительнаго развитія отдѣльныхъ простыхъ формъ въ кристаллахъ тяжелаго шпата изъ окрестностей Ѳеодосіи, то надо указать, что господствующей формой является брахидома o {011}. Кристаллы вытянуты по брахиоси, и слѣдовательно по своему габитусу должны быть отнесены къ IV группѣ. Значительно меньшаго развитія достигаютъ грани призмы m {110} и макродомы d {102}. Двѣ другія макродомы u {101} и w {106} представлены маленькими площадками. Основная пирамида z {111} выражена небольшими треугольниками. Вслѣдствіе преимущественнаго развитія зоны макро-

домы, ѳеодосійскіе кристаллы барита по своему типу принадлежатъ къ *B*.

Что касается скульптуры граней, то въ этомъ отношеніи наибольшее вниманіе къ себѣ возбуждаютъ сильно развитыя грани (011) и (0$\bar{1}$1) нѣкоторыхъ кристалловъ, у которыхъ плоскости эти густо усажены рѣзкими трехугольными углубленіями-пирамидками. Немногіе, небольшіе сохранившіеся участки плоскостей макродомы—совершенно свѣжи и блестящи. Указанныя трехугольныя углубленія расположены такимъ образомъ, что никакой правильности въ ихъ расположеніи усмотрѣть нельзя. Объясненіе происхожденія этихъ пирамидокъ, которое представляло первоначально большія затрудненія, было облегчено слѣдующимъ обстоятельствомъ. На одномъ кристаллѣ, гдѣ особенно сильно развиты были эти углубленія, сохранилась на небольшомъ участкѣ корочка въ са. 0,5 см. толщиною такого же желтоватаго цвѣта, какъ и весь кристаллъ барита; корочка кнаружи несла бугроватую, землистую поверхность. При удаленіи небольшихъ частей корочки можно было убѣдиться, что она оставляетъ послѣ себя такія же треугольныя углубленія, какими усажена вся плоскость. Болѣе подробное разсмотрѣніе корочки обнаружило растворимость ея въ соляной кислотѣ съ шипѣніемъ и спайность кальцита (уголъ образуемый спайными плоскостями—74°43′).

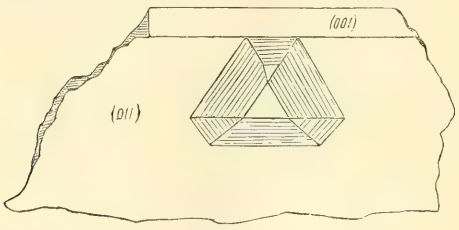
Фиг. 39.

Такимъ образомъ, можно было убѣдиться, что треугольныя углубленія представляютъ собой отпечатки кристалловъ кальцита. Кристаллы тяжелаго шпата составляютъ здѣсь вторую генерацію минераловъ, они росли на кальцитовой коркѣ, и послѣдняя, какъ дно сосуда, оставила на баритѣ указанные отпечатки [1]).

---

[1]) Образованія на поверхности граней кристалловъ барита изъ Вюртемберга, напоминающія нѣсколько описанныя образованія на поверхности ѳеодосійскихъ

На одномъ кристаллѣ тяжелаго шпата на грани (011) пришлось наблюдать весьма рѣзко образованное углубленіе, форма котораго и расположеніе представлено на чертежѣ (фиг. 40). Несмотря на значительную величину фигурки—около 1 см. въ длину, угловыя измѣренія вслѣдствіе исштрихованности плоскостей фигурки, какъ на самомъ кристаллѣ, такъ и на оттискѣ изъ Вудова металла не дали никакихъ удовлетворительныхъ результатовъ. Характеръ этой фигурки, какъ и слѣдовало ожидать, моносимметрическій. Она, очевидно, составлена изъ брахидомъ и двухъ пирамидъ различнаго ряда. Своею болѣе узкою частью фигура направлена къ базопинакоиду.



Фиг. 40.

12. Окрестн. г. Петрозаводска.

Въ минералогическомъ собраніи Московскаго Университета хранится образецъ тяжелаго шпата изъ окр. Петрозаводска (образ. № 9517), отмѣченный еще въ печатномъ каталогѣ Щ у р о в с к а г о [1])— «№ 15—баритъ, группою табличныхъ кристалловъ, окр. Петрозаводска». Образецъ этотъ представляетъ собою плотный тяжелый шпатъ сѣроватаго и мясо-краснаго цвѣта. Въ одной его части наблюдаются тѣсно сросшіеся между собою кристаллы, имѣющіе форму необыкновенно тонкихъ (какъ бумага) пластинъ, вслѣдствіе чрезвычайнаго развитія базопинакоида с {001}. Такимъ образомъ, по габитусу своему кристаллы эти принадлежатъ ко II группѣ, представляя собою самые крайніе члены этой группы. По направленію макрооси и брахиоси пластины почти одинаково развиты, наибольшія изъ нихъ достигаютъ—1 см. × 1 см.

баритовъ, наблюдалъ *A. Leuze*. Jahresh. d. Ver. f. Naturk. in Württemb. 1888, XLIV, 115. *Leuze* объясняетъ происхожденіе ихъ отпечатками нѣкогда сидѣвшихъ въ этихъ точкахъ субиндивидуумовъ барита.

[1]) *Г. Щуровскій*. Каталогъ Минералогическаго Кабинета. М. 1858, p. 95.

На петрозаводскихъ кристаллахъ барита обнаружены слѣдующія формы:

c {001}, b {010}
m {110}
u {101}, d {102}, l {104}
o {011}.

Произведенныя угловыя измѣренія дали представленные ниже результаты.

	k	n	Колебанія. Grenzen.	Найдено. Beobachtet.	△	Вычислено. Berechnet.
(001) : (101)	1	1		58°12′	— 1′	58°11′
: (104)	2	2	21°59′—22°3′	22°1′	— 4′	21°57′
(101) : (104)	2	3	36°1′ —36°29′	36°13′	+ 1	36°14′
(102) : (104)	1	1		16°47′	+ 8′	16°55′
(100) : (011)	1	3	52°40′—52°46′	52°44′	— 2′	52°42′

Всѣ формы, кромѣ господствующей c {001}, имѣютъ самые незначительные размѣры. Наибольшаго развитія по количеству формъ достигаетъ зона макродомы, такимъ образомъ кристаллы по типу своему принадлежатъ къ группѣ B. Что касается относительно развитія домъ этой зоны, то только l {104} представляетъ сравнительно нѣсколько большую площадку, домы же u {101} и d {102} наблюдаются только въ видѣ весьма узенькихъ полосокъ. Такое же подчиненное значеніе имѣетъ и брахидома o {011}. Всѣ эти домы даютъ довольно хорошіе рефлексы въ гоніометрѣ, въ то время какъ господствующій базопинакоидъ c {001} и весьма мелкія площадки m {110} имѣютъ въ значительной степени изъѣденную поверхность и почти не даютъ рефлекса.

IV. Азіатская Россія.

13. Алтайскій горный округъ.

Изъ мѣсторожденій тяжелаго шпата Азіатской Россіи наибольшею извѣстностью пользуются мѣсторожденія Алтайскаго горнаго округа. Они были предметомъ спеціальнаго изученія Еремѣева[1]). Этимъ авторомъ изучены кристаллы барита изъ слѣдующихъ рудниковъ.

Салаирскіе рудники. Баритъ залегаетъ огромными пластообразными массами въ тальковомъ сланцѣ. Цвѣтъ барита—сѣровато-бѣлый, сѣрый, зеленоватый. Для кристалловъ этого мѣсторожденія можно установить два габитуса. Къ первому относятся кристаллы, вытянутые по брахиоси (фиг. 5, табл. XIII Еремѣева), соотвѣтственно чему наибольшаго развитія достигаетъ брахидома o{011}. Эти кристаллы по своему габитусу должны быть отнесены къ группѣ IV. Здѣсь наблюдались слѣдующія формы:

c{001}
o{011}, φ{012}
U{201}, u{101}, d{102}, g{103}, l{104}
λ{210}, η{320}, m{110}, χ{130}
z{111}, y{122}, ρ{144}?

Кристаллы Салаирскихъ рудниковъ другого габитуса должны быть отнесены ко II группѣ, они имѣютъ таблицеобразную форму вслѣдствіе преимущественнаго развитія базопинакоида c{001} (фиг. 4, табл. XIII Еремѣева). Кристаллы несутъ въ общемъ такія же формы, какъ и кристаллы перваго габитуса за немногими исключеніями: встрѣчаются формы N{230} и i{021}, а обычно отсутствуютъ z{111}, y{122}, u{101} и l{104}.

Змѣиногорское мѣсторожденіе. Кристаллы тяжелаго шпата этого мѣсторожденія обыкновенно обнаруживаютъ простыя комбинаціи и имѣютъ таблицеобразный видъ вслѣдствіе укороченія по вертикальной оси. Обычныя для этихъ кристалловъ формы—c{001}, m{110} и d{102}, рѣже o{011}. Кристаллы барита, несущіе болѣе сложныя комбинаціи, дѣлятся Еремѣевымъ на два габитуса. Къ первому относятся кристаллы, вытянутые нѣсколько по вертикальной оси

[1]) *П. Еремѣевъ.* Зап. Спб. Минер. Общ. 1874. IX, 316.

(фиг. 1, табл. XIII Еремѣева). Сверхъ указанныхъ они обнаруживаютъ еще слѣдующія формы:

Z{203}, l{104}, σ{105}
z{111}, r{112}, q{114}, s{132}

Макродому Z{203} Еремѣевъ считаетъ новой формой, но она была указана уже въ 1845 г. Dufrénoy. Кристаллы второго габитуса (фиг. 6, табл. XIII) вытянуты по макрооси. Въ нихъ наблюдались формы

a{100}, b{010}, c{001}
λ{210}, η{320}, m{110}, n{120}, χ{130}
d{102}, o{011}
z{111}, R{223}, r{112}, q{114}, P{116}

Риддерское мѣсторожденіе. Кристаллы тяжелаго шпата представляютъ ромбическія таблицы отъ 1 до 2 дюйм. длины и толщиною около 0,25 д. Кристаллы ограничены самыми обычными формами c{001}, m{110} и o{011}.

Зыряновскій рудникъ. Кристаллы барита находятся въ пустотахъ ячеистаго и пористаго жильнаго кварца въ сопровожденіи съ свинцовыми, мѣдными и цинковыми минералами. Цвѣтъ кристалловъ — сѣровато-бѣлый и буровато-желтый. Господствующія формы d{102} и m{110}. Сверхъ того констатированы:

b{010}
o{011}, x{205}
z{111}, y{122}.

Въ минералогической коллекціи Московскаго Университета мѣсторожденія Алтайскаго горнаго округа представлены немногочисленными и не особенно интересными образцами тяжелаго шпата, такъ что по этимъ образцамъ мы не считали возможнымъ предпринимать вторичной обработки кристалловъ этихъ мѣсторожденій.

14. Окрестн. г. Нерчинска.

Чрезвычайно слабо представлены въ Московской минералогической коллекціи Забайкальскія мѣсторожденія тяжелаго шпата. Эта коллекція не даетъ намъ матеріала для кристаллографическихъ изслѣдова-

ній барита. Литературныя указанія на форму кристалловъ изъ Нерчинска мы находимъ у Кокшарова[1]), среди его измѣреній кристалловъ тяжелаго шпата изъ различныхъ мѣстностей. Этимъ авторомъ указываются формы

c{001}, a{100}
o{011}, d{102}
z{111}.

Для этихъ формъ у Кокшарова произведены слѣдующія угловыя измѣренія:

$(111) : (\bar{1}11) = 88°41'$
$(111) : (011) = 44°21'15''$
$(100) : (111) = 45°43'30''$
$(001) : (102) = 38°51'15''$.

15. Уроч. Борлы-Джаръ, Омскій у.

Интереснѣе представлены въ коллекціи Московскаго Университета мѣсторожденія тяжелаго шпата изъ Средне-азіатской Россіи. Нѣсколько лѣтъ тому назадъ была доставлена въ минералогическій кабинетъ собранная въ районѣ нѣкоторыхъ озеръ Омскаго у. коллекція минераловъ, представляющихъ довольно интересную, по своеобразному характеру своего образованія, ассоціацію минеральныхъ видовъ. Среди нихъ Шкляревскій[2]) констатировалъ тяжелый шпатъ въ уроч. Борлы-Джаръ, близъ озера Селеты-Денгизъ. По указанію Шкляревскаго, баритъ образуетъ тамъ конкреціи неправильной формы, состоящія изъ сосковидныхъ индивидуумовъ грязно-сѣраго цвѣта. Переданные мнѣ Шкляревскимъ для измѣренія кристаллы тяжелаго шпата имѣли игольчатую форму; они были весьма сильно вытянуты по направленію брахиоси, т.-е. представляли собою самый крайній членъ IV группы габитусовъ кристалловъ. Мнѣ удалось измѣрить на нихъ только одну зону, по оси которой кристаллы вытянуты. Констатированы только двѣ обычныя формы c{001} и o{011}. Колебанія измѣренныхъ угловъ

---

[1]) *Н. Кокшаровъ.* Materialen zur Mineralogie Russlands. St.-Pet. 1875, VII.
[2]) *А. Шкляревскій.* Зап. Западно-Сибирск. Отд. Русск. Геогр. Общ. 1901, XXVIII, 159.

(001) : (011) = 52°37′ — 52°49′. Средняя величина (001) : (011) = (52°42′ (совпадаетъ съ вычисленной величиной этого угла).

Тяжелый шпатъ такого же характера встрѣченъ въ этой мѣстности по р. Молды-сай. Кристаллы барита отсюда неизвѣстны.

16. Сопка Карабюратъ, Каркаралинскій у., Семипалатинская обл.

Образцы тяжелаго шпата изъ этого мѣсторожденія были доставлены Н. Н. Тихоновичемъ (обр. № 12146—7 и друг.). Кристаллы барита залегаютъ въ кремнистомъ буромъ желѣзнякѣ. Они имѣютъ таблицеобразную форму вслѣдствіе преимущественнаго развитія базопинакоида c{001} (II группа габитусовъ) и, кромѣ этой формы, обыкновенно бываютъ ограничены только призмою m{110}. Размѣры кристалловъ колеблятся. Наибольшіе имѣютъ до 1 см. по направленію горизонтальныхъ осей. Поверхности граней базопинакоида и призмы обычно бываютъ неблестящи, изъѣдены, особенно грани m{110}.

Кристаллы сѣровато-бѣлаго цвѣта, непрозрачные, на плоскостяхъ ограниченія часто покрытые тонкой пленкой гидрата окиси желѣза.

Для гоніометрическаго измѣренія были выбраны совсѣмъ маленькіе безцвѣтные кристаллики, несущіе большее количество формъ, дающіе, однако, также довольно неудовлетворительные рефлексы. На нихъ констатированы слѣдующія 7 формъ:

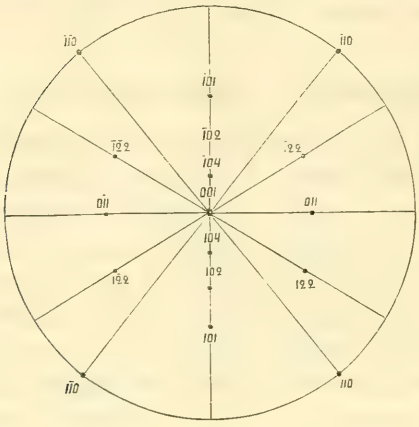
c{001}
m{110}
o{011}
u{101}, d{102}, l{104}
y{122}.

Результаты угловыхъ измѣреній таковы:

	k	n	Колебанія. Grenzen.	Найдено. Beobachtet.	△	Вычислено Berechnet
(001) : (011)	2	4	52°26′—53°13′	52°46′	— 4′	52°42′
: (101)	5	12	57°39′—58°38′	58°5′	+ 6′	58°11′
: (102)	7	9	38°24′—39°14′	38°43′	+ 9′	38°52′
: (104)	3	6	21°11′—22°23′	21°41′	+16′	21°57′
: (122)	3	5	56°48′—57°21′	57°5′	— 5′	57°0′

Сферическая проэкція этихъ формъ представлена на фиг. 41.

Здѣсь надо отмѣтить, что разница между измѣренными и вычисленными углами при нашемъ предварительномъ изслѣдованіи [1]) кристалловъ барита этого мѣсторожденія была еще больше, чѣмъ въ представленной выше таблицѣ. Въ настоящее время намъ удалось найти нѣсколько лучшихъ кристалловъ, и результаты измѣреній оказались гораздо болѣе соотвѣтствующими величинѣ вычисленныхъ угловъ.



Фиг. 41.

Наибольшаго развитія въ карабюратскихъ кристаллахъ тяжелаго шпата достигаетъ макродоматическая зона, слѣдовательно эти кристаллы принадлежатъ къ типу B. Всѣ три макродомы наблюдались рѣшительно на всѣхъ измѣренныхъ кристаллахъ барита. Относительно наибольшихъ размѣровъ достигаетъ дома u {101}, меньшихъ d {102} и самые незначительные размѣры имѣетъ макродома l {104}.

Весьма обычная пирамида основного ряда z {111} не представлена здѣсь замѣтными плоскостями, въ то время какъ грани пирамиды y {122} являются сравнительно самыми блестящими треугольниками.

Довольно часто кристаллы барита этого мѣсторожденія обнаруживаютъ параллельное сростаніе, наблюдаются болѣе или менѣе правильныя гребенчатыя образованія на подобіе тѣхъ, о которыхъ у насъ была рѣчь при описаніи кристалловъ тяжелаго шпата изъ Б. Богдо.

Похожи на карабюратскій тяжелый шпатъ образцы плотнаго барита изъ близкаго мѣсторожденія — Бала Беркутъ, Семипалатинской области. Кристалловъ тяжелаго шпата отсюда намъ не пришлось видѣть.

---

[1]) *Я. Самойловъ.* Зап. Спб. Минерал. Общ. 1900. XXXVIII, 354.

Въ представленномъ выше очеркѣ мы дали описаніе окристаллизованнаго барита всѣхъ, по сколько это было для насъ въ настоящее время доступно, мѣсторожденій Россійской Имперіи, т.-е. довольно значительной части земной поверхности. Мѣсторожденія эти принадлежатъ къ различнымъ типамъ. При каждомъ мѣсторожденіи нами обыкновенно приводятся болѣе или менѣе подробно условія залеганія кристалловъ тяжелаго шпата. Изслѣдованію былъ подвергнутъ окристаллизованный баритъ, залегающій въ юрскихъ темныхъ глинахъ, титонскихъ плотныхъ известнякахъ, въ бурыхъ желѣзнякахъ различнаго возраста и даже въ различныхъ раковинахъ (аммониты, теребратулы); мы изучали типичный жильный баритъ (окрестн. с. Згидъ, различныя алтайскія мѣсторожденія) и, наконецъ, весьма интересный и своеобразный типъ мѣсторожденій болѣе поздняго происхожденія (въ средне-азіатской Россіи).

Изъ этого видно, что изслѣдованный кристаллографическій матеріалъ выкристаллизовывался въ различныхъ условіяхъ, и выросшіе кристаллы подвергались неодинаковымъ вліяніямъ.

Изученіе внѣшней формы русскихъ тяжелыхъ шпатовъ обнаружило сверхъ извѣстныхъ для кристаллическаго сѣрнокислаго барія многочисленныхъ формъ, еще нѣсколько не наблюдавшихся до сихъ поръ, новыхъ формъ, которыя должны быть обозначены болѣе или менѣе простыми символами. Степень ихъ вѣроятности разсмотрѣна нами въ соотвѣтственныхъ мѣстахъ.

Многочисленныя, произведенныя нами, угловыя измѣренія кристалловъ барита изъ различныхъ мѣсторожденій даютъ опредѣленныя и постоянныя величины, довольно близко совпадающія съ величинами, вычисленными на основаніи одного и того же отношенія осей, приложимаго вообще къ большинству баритовыхъ мѣсторожденій различныхъ мѣстностей. Изъ приведенныхъ описаній довольно ясно видно, что большее или меньшее совпаденіе измѣренныхъ и вычисленныхъ угловъ находится въ зависимости только отъ совершенства измѣрявшихся граней, и, такъ сказать, является уже вопросомъ методологическимъ.

На кристаллахъ барита русскихъ мѣсторожденій мы наблюдали различныя явленія скульптуры граней, преимущественно разнообразную комбинаціонную штриховатость нѣкоторыхъ кристаллическихъ плоскостей.

Помимо этого, многія вышеприведенныя наблюденія—гребенчатыя

образованія, иммитаціи двойниковъ и т. д.—подтверждаютъ высоко развитую способность кристалловъ тяжелаго шпата къ параллельному сростанію отдѣльныхъ индивидуумовъ, при чемъ иногда сростаніе это бываетъ не вполнѣ параллельнымъ.

На граняхъ различныхъ формъ кристалловъ барита нѣкоторыхъ мѣсторожденій намъ пришлось наблюдать естественныя фигуры вытравленія, симметрія которыхъ находилась въ полномъ соотвѣтствіи съ элементами симметріи, присущими тѣмъ гранямъ, на которыхъ встрѣчены были эти фигуры естественнаго вытравленія. Самыя незначительныя, наблюдавшіяся нами, отступленія отъ этого (Б. Богдо) должны найти себѣ объясненіе отнесеніемъ ихъ къ области другихъ явленій.

Никакихъ явленій гемиморфизма намъ не пришлось наблюдать на кристаллахъ барита русскихъ мѣсторожденій.

На основаніи всего этого мы принимаемъ для кристалловъ тяжелаго шпата голоэдрически-ромбическую структуру—$3L^2 . c. 3P$.

Какъ и слѣдовало ожидать, изученные кристаллы барита имѣютъ различные габитусы. Единичными являются мѣсторожденія, несущія кристаллы, вытянутые нѣсколько по вертикальной оси—I группа; напротивъ, исключительно господствующими габитусами кристалловъ русскихъ мѣсторожденій слѣдуетъ считать три группы—II, III и IV. Преимущественный ростъ кристалловъ по направленію одной изъ горизонтальныхъ осей бываетъ настолько великъ, что кристаллы пріобрѣтаютъ игольчатую форму (Борлы-Джаръ), въ другихъ случаяхъ, столь же сильный преимущественный ростъ по обѣимъ горизонтальнымъ осямъ обусловливаетъ образованіе кристаллическихъ пластинъ тонкихъ, какъ бумага (окр. Петрозаводска и др.).

Точно также нельзя было сомнѣваться и въ томъ, что изслѣдованные кристаллы окажутся различными по своимъ типамъ. Особенно наглядно и рѣзко видна принадлежность кристалловъ къ опредѣленному типу на проэкціи кристалловъ. Послѣдняя, указывая намъ только формы кристалловъ, а не относительные размѣры плоскостей, графически отмѣчаетъ намъ типъ кристалловъ. Если мы будемъ сравнивать приложенныя къ большинству изслѣдованныхъ нами мѣсторожденій сферическія проэкціи наблюденныхъ формъ (фиг. 27, 30, 32—39, 41), то сравненіе будетъ касаться только типовъ кристалловъ, вопросъ о габитусахъ будетъ такимъ образомъ совершенно устраненъ. Въ баритахъ русскихъ мѣсторожденій наблюдаются разно-

образные типы: AD—Чувашинская степь; B—окр. Ѳеодосіи, Карабюратъ и друг.; D—Мурзинскія, Липовыя и Шайтанскія копи; E—окр. с. Згидъ, басс. р. Печоры и друг.—Типъ C, какъ мы указывали это въ первой части настоящей работы для мѣсторожденій другихъ странъ, отсутствуетъ и среди кристалловъ тяжелаго шпата русскихъ мѣсторожденій.

Такимъ образомъ, въ этой второй части нашей работы мы дополняемъ и подтверждаемъ тѣ положенія и выводы, которые были высказаны въ первой части.

Beiträge zur Krystallographie des Baryts.

(Resumé.)

Unter den Mineralien, die man in der Natur in Form gut entwickelter Krystalle vorfindet, nimmt eine der ersten Stellungen der Baryt (Schwerspath) ein. Die durchsichtigen, glänzenden Krystalle des Baryts bilden einen Schmuck für jede mineralogische Sammlung. Manche Krystalle des Schwerspaths sind so gleichmässig, richtig und vollkommen entwickelt, dass sie wie ein krystallographisches Modell aussehen.

Die ausgezeichnet entwickelten Krystalle des Schwerspaths sind nicht nur in Form kleiner Exemplare zu finden; man begegnet auch derartigen, die ihrer ausserordentlichen Grösse nach, zu den Monstren in der Welt der Krystalle zu rechnen sind.

Nicht selten stellen die Barytkrystalle ziemlich complicirte Combinationen vor. Ganz abgesehen von den relativ selten vorkommenden Formen kann man behaupten, dass das natürliche krystallinische schwefelsaure Baryum auch an den gewöhnlichen Formen ausserordentlich reich ist.

Zur gleichen Zeit muss der Schwerspath zu den ziemlich verbreiteten Mineralien gerechnet werden. Die Lagerstätte des krystallinischen Baryts sind in einer grosser Anzahl bekannt. Es ist desshalb ganz natürlich, dass nicht nur die Bekanntschaft, sondern auch die wissenschaftliche Untersuchung der Barytkrystalle schon von langer Zeit begonnen hat. Schon die erste Erfolge in der Krystallographie sind mit der Untersuchung der Krystalle dieser mineralischen Art verknüpft.

Die Eigenschaften der Barytkrystalle waren bereits von einer grossen Anzahl von Autoren eingehend geprüft. Jede Untersuchung irgend einer neuen Lagerstätte von krystallinischem Baryt oder eine wiederholte Prüfung einer alten Lagerstätte bringt immer mehr oder weniger wichtige Thatsachen zu Tage.

Es schien uns desshalb von Nutzen eine Zusammenstellung verschiedener Thatsachen, die auf Grund der Untersuchung von Krystallen verschiedener Lagerstätte aufgestellt sind, zu geben. Derartige Zusammenstellungen wurden schon dann und wann gemacht. Die am meisten vollständige Zusammenstellung datirt vom Jahre 1872. Seit dieser Zeit erschienen sehr viele interessante und bedeutende Arbeiten über die Krystalle des Baryts.

Die Zusammenstellungen, die sich auf diese Periode beziehen, sind, was ihre Aufgaben anbetrifft, bescheidener, da sie sich bloss auf die krystallinische Form des Baryts beziehen; übrigens sind diese Zusammenstellungen auch auf diesem Gebiete nicht vollständig genug.

Unsere Arbeit erschöpft nicht die sämmtlichen Eigenschaften des Baryts. Sie beschäftigt sich nur mit einer Gruppe. Den Gegenstand unserer Untersuchung bilden die physikalischen Eigenschaften, die sich durch das Gesetz des Polyëder ausgedrückt werden.

Der Darstellung einiger Eigenschaften widmen wir mehr Zeit und Platz als der der anderen. Die Ursachen dieser Ungleichmässigkeit hängen aber nicht bloss von uns ab. Die Ursachen stehen erstens in Zusammenhang damit, in welchem Grade die verschiedenen Fragen, die sich auf die Eigenschaften des Baryts beziehen, in der Litteratur aufgeklärt sind und, zweitens, mit dem mineralogischen Material, welches zu unserer Verfügung stand.

Ich ergreife hier die angenehme Gelegenheit meinen tiefgefühlten Dank H. Prof. W. Vernadsky für die Liebenswürdigkeit, mit der er mir das Material der mineralogischen Sammlung zur Verfügung stellte, sowie für das freundliche und wohlwollende Interesse für meine Arbeit, auszudrücken.

Ungeachtet dessen, dass das Studium des Baryts schon eine lange Geschichte hat, sind noch viele krystallographische Fragen bezüglich dieses Minerales vorhanden, die man noch nicht bestimmt beantworten kann. Den Ausgangspunkt einer krystallographischen Prüfung irgend einer Substanz bildet die Bestimmung der krystallographischen Structur. Was den Baryt anbetrifft, so herrscht auch bezüglich dieser Haupt-

frage keine vollständige Uebereinstimmung. Aber auch ausser dieser Hauptfrage giebt es andere, die sich auf die krystallographische Charakteristik des Baryts beziehen und die zur Zeit noch nicht vollständig untersucht und aufgeklärt sind, während sie doch ein grosses Interesse beanspruchen und eine weitere Prüfung durchaus verdienen. Abgesehen davon, verfolgte ich das Ziel, eine möglichst ausführliche Beschreibung des krystallinischen Baryts der russichen Lagerstätte zu geben.

Für die Mehrzahl der Lagerstätte der russichen Baryte sind die von mir gegebenen krystallographischen Charakteristiken die ersten dieser Art. Eine derartige krystallographische Untersuchung eines Minerals für verschiedene Orte hat, abgesehen von seiner unmittelbaren Bedeutung für die Krystallographie, noch den grossen Werth, dass sie zur Aufklärung der Paragenesis des betreffenden Minerals beitragen kann.

1. **Aufstellung der Barytkrystalle.** Vor Allem ist es nöthig über unsere Aufstellung der Barytkrystalle in's Klare zu kommen, da es solche Aufstellungen mehrere giebt. Unserer Meinung nach ist die ältere und am meisten verbreitete Aufstellung von H a ü y die rationellste. Dank der Spaltbarkeit des Baryts lässt man sich sehr leicht in die Aufstellung orientiren. Die vollkommenste Spaltbarkeit des Baryts wird für die Fläche c{001} und die vollkommene Spaltbarkeit nach den Flächen der Vertikalprisma m{110} angenommen.

Da es verschiedene Aufstellungen der Barytkrystalle giebt, so ist die richtige Anwendung der Buchstaben für die Bezeichnungen verschiedener Formen sehr wichtig. Das Prinzip der Unveränderlichkeit der Buchstaben für die sämmtlichen Veränderungen der Aufstellungen muss in voller Strenge durchgeführt werden.

Da auf diesem Gebiete eine ziemlich starke Verwirrung herrscht, so haben wir eine Tabelle der Bezeichnungen der Formen vermittelst Buchstaben aufgestellt, wo die von uns stammenden Veränderungen mit * bezeichnet sind (Seite 112).

2. **Die Axenverhältnisse der Barytkrystalle.** Wir führen die Grössen der Krystallaxen mit vier Decimalen an, da die einfachen Zusammenstellungen ergeben, dass die vierte Decimalstelle für die Winkelmessungen, die weniger als eine halbe Minute sind, schon empfindlich ist, folglich ist es nicht nöthig die Axenverhältnisse genauer zu bezeichnen für sämmtliche Zusammenstellungen und Folgerungen, die auf Grund der goniometrischen Messungen gemacht sind.

Die Tabelle, in der die in der Litteratur vorhandenen Axenverhältniss des Schwerspaths gegeben sind auf S. 118 dargestellt.

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass die maximalen und minimale Grössen der Krystallaxen folgende sind:

a = 0,8119	c = 1,3055
a = 0,8177	c = 1,3158.

Wir sehen also, dass in so zahlreichen und verschiedenartigen Lagerstätten, in welchen der Baryt sich befindet, seine Form nur unbedeutende Schwankungen erleidet.

Die Winkelgrössen der Krystalle des Baryts bleiben fast ohne Veränderung.

Da man aber absolut nicht annehmen kann, dass die Lösungen, aus denen die Barytkrystalle in verschiedenen Lagerstätten sich ausscheideten, gleichmässig sind, da im Gegentheil es sehr warscheinlich ist, dass sie eine mehr oder weniger verschiedene Zusammensetzung besitzen und dass sie verschiedene Beimischungen enthalten müssen, so lässt sich folgende Behauptung aufstellen.

Die chemischen Eigenschaften der Lösungen, aus denen die Barytkrystalle sich ausscheideten, übten keinen Einfluss auf die Beziehung der Krystallaxen aus. Aus den Lösungen, in denen sich verschiedene Beimischungen vorfanden, scheidete sich vollständig reiner Baryt aus. Diese Erscheinung findet ihre Erklärung in der sehr geringen Löslichkeit des schwefelsauren Baryums. Zur Zeit als die Lösung für $BaSO^4$ bereits übersättigt war, waren andere mehr oder weniger nahe zum Baryt stehende Salze, die die chemische Zusammensetzung der Krystalle beeinflussen konnten, noch sehr weit von dem Zustand der Uebersättigung. Das weit besser lösliche schwefelsaure Strontium stellt bereits ziemlich merkliche Veränderungen der Beziehungen der Krystallaxen der verschiedenen Lägerstätte, was vollständig mit der von uns ausgesprochenen Ansicht übereinstimmt.

3. Aufzählung der einfachen Form des Baryts. Bei der grossen Zahl von Formen, die man für den Baryt constatirt hat, mussten von Zeit zu Zeit Zusammenstellungen verschiedener Beobachtungen über die Form dieser Substanz erscheinen. Derartige Zusammenstellungen wurden von Helmhacker, später von Trechman und Herschenz ausgeführt; ausser diesen findet man noch allgemeine Zusammenstellungen im Handbuche von Dana u. Goldschmidt.

In der Tabelle, die wir beilegen (S. 124) sind sämmtliche bis zur letzten Zeit aufgestellte Thatsachen bezüglich der Form des Schwerspaths zusammen gestellt. Die Formbezeichnung ist bei uns in Miller'schen Zeichen und in Zeichen von Goldschmidt angeführt. Jede Form besitzt einen entsprechenden Buchstaben, weiter ist der Name des Verfassers und das Jahr der Bestimmung der Form angegeben.

Es ist aus der Tabelle zu sehen, dass das Studium der Form dieses Minerals noch lange nicht beendigt ist: jedes Jahr bringt irgend eine neue Form mit sich. Wir sehen, dass durch die Untersuchung der neuen Lagerstätten des Schwerspaths, so wie durch die mehr eingehende Untersuchung der alten Lagerstätte die Zahl der Formen des Baryts bereichert wird.

Die angeführte Tabelle stellt gewissermassen nur das rohe Material dar. Jede Form führen wir so an, wie sich dieselbe der Verfasser vorstellt. Ein Fragezeichen setzen wir bei denjenigen Formen, die von den Verfassern selbst nicht, als endgültig betrachtet werden. Bei den Formen die die Verfasser als vicinale bezeichnen, befindet sich der Zusatz „виц.".

Es versteht sich von selbst, dass lange nicht alle Formen, die kein Fragezeichen und kein Zeichen „виц." haben, als freie, typische Formen gelten können. Man kann mit Sicherheit sagen, dass zwischen ihnen eine genügende Anzahl von Formen so wohl vicinalen, als auch influenzirten und warscheinlich sogar auch Scheinflächen vorhanden ist. Die Complicirtheit der Indexe, die man einigen Formen beilegen muss, spricht schon selbst viel für sich.

Um genauer sich in dieser Frage orientiren zu können, haben wir die oben angeführte Tabelle, im Sinne der Ansichten, die von E. Fedorow in einer ganzen Reihe von Aufsätzen unter dem allgemeinen Titel „Beiträge zur zonalen Krystallographie" ausgesprochen und entwickelt wurden, umgearbeitet. Jede Form ist bei uns nicht nur vermittelst der Miller'schen Zeichen bezeichnet, sondern auch mittelst der Buchstaben-Symbole von E. Fedorow angeführt (Seite 133).

Sämmtliche beobachteten Formen des Schwerspaths lassen sich in Perioden vertheilen. Jede Form besitzt eine vollständig bestimmte Lage. Die maximale Formenzahl bezieht sich auf die IV Periode. In den höheren Perioden findet man schon immer weniger und weniger Formen. Es wird immer mehr zweifelhafter, ob sie zu den freien, typischen Formen gehören. Nach der X Periode beobachtet man bloss ein regelloses Auftreten einzelner Formen nach Perioden, die sprungweise eine der anderen folgten.

Es lässt sich mit grosser Warscheinlichkeit ohne weiteres sagen, dass

die sämmtlichen bezüglichen Formen ein ganz zufälligen Charakter tragen.

4. Die Häufigkeit der verschiedenen einfachen Formen des Baryts. Stellt man sich die Frage vor, wie häufig in Wirklichkeit die für die Krystalle des Schwerspaths bekannten verschiedenen Formen sind, so muss man zugeben, dass die ideale Methode der Auflösung dieser Aufgabe eine folgende wäre. Man müsste sämmtliche in der Natur vorkommenden Barytkrystalle durchsehen, für jeden Krystall die sämmtlichen Formen desselben notiren und die ideale Tabelle durchsummiren. Eine Aufgabe, die nicht nur für unsere Zeit, sondern auch überhaupt dem Wesen der Sache nach vollständig unmöglich ist.

Beschränken wir uns auf eine bedeutend bescheideneres Ziel, nämlich das litterarische Material in der gewünschten Richtung auszunutzen, so stossen wir sofort auf eine Menge von Widersprüchen und unüberwindlichen Schwierigkeiten.

Als ich aber vor meinen Augen sämmtliche (wie mir schien) litterarische Angaben bezüglich der Krystallographie des Schwerspaths hatte, konnte ich mich nicht von dem Verlangen enthalten, die oben genannte Frage zahlenmässig zu behandeln, obwohl ich vollständig der schwachen Seiten der angeführten Zahlen bewusst bin.

Jede krystallographisch in der Litteratur behandelte Lagerstätte habe ich gewissermassen durch ein ideales Krystall ersetzt und diesem idealen Krystalle eine Form beigelegt, die für diese Lagerstätte bekannt ist. Darauf wurde die Aufzählung sämmtlicher idealen Krystallen gemacht. Ich berühre folglich gar nicht die Frage nach der Häufigkeit der einzelnen Lagerstätten und das würde als schwache Seite meiner Zahlen erscheinen.

Dieser Vorwurf, sowie einige andere, werden mehr oder weniger dadurch geschwächt, dass ich auf das Eingehen der seltenen (die in allen bekannten Lagerstätten nur 1, 2, 3 mal gefunden wurden), schwer zu bestimmenden, irgendwie zweifelhaften und s. w. vollständig verzichte.

Auf diese Weise konnte ich diejenige Mängel beseitigen, die noch hinzukommen würden, wenn ich auf die Zahlen sämmtlicher für den Baryt bekannter Formen eingehen würde.

In dem litterarischen Material, das mir zur Verfügung stand, sind 252 krystallographisch untersuchte Lagerstätten, die ich ausnutzen konnte, vorhanden. Verschiedene einfache Formen wiederholen sich vielfach—S. 138.

Die häufigste Form, wie man auch erwarten konnte, ist das Basopi-

nakoid c{001}. Man findet diese Form fast in sämmtlichen Lagerstätten— ca. 95% wieder.

Wir sehen, dass die Abnahme der Häufigkeit der Form mehr oder weniger gleichmässig ist. Es lassen sich bloss zwei deutliche Sprünge constatiren: der eine zwischen den Formen o{011} und z{111} und der andere etwas weniger deutliche zwischen l{104} und y{122}.

Man kann also von sämmtlichen Formen nach der Häufigkeit des Auftretens zwei Gruppen hervorheben.

A. Die Gruppe der am häufigsten vorkommenden Formen: c{001}, m{110}, d{102} und o{011} (bis zum ersten Sprung).

B. Die Gruppe der häufigen Formen: z{111}, b{110}, a{100}, u{101} und l{104} (bis zum zweiten Sprung).

Sämmtliche Formen sind nach E. Fedorow zu der ersten Gruppe mit Ausnahme d{102} (II Period) und l{104} (IV Period) zu zählen.

In der letzten verticalen Columne der Tabelle sind bei uns die Jahre der Bestimmung jeder Form angegeben und wir sehen, dass das Jahr der Bestimmung ziemlich gut der Häufigkeit entspricht.

5. Die gegenseitige Beziehung zwischen der einzelnen Formen. Schon Helmhacker wies auf die Beziehung der einzelnen krystallinischen Formen hin. Wir möchten auf Grund des litterarischen Materials das uns zur Aufstellung der oben angeführten Tabelle der Häufigkeit der einfachen Formen diente, das Zusammentreten einiger Formen betonen.

Besonders in die Augen springend sind die Zahlen der Zone der Makrodoma.

Die Dome l{104} (98 Lagerstätte) wird immer zusammen mit d{102}.

Die Dome w{106} tritt immer mit d{102} zusammen.

Die Dome u{101} 102 mal mit d{102} und nur 5 mal ohne d{102} gefunden.

Die Pyramide der Hauptreihe f{113} fast immer mit z{111} zusammen: 47 mal wurde sie mit z{111} und nur 3 mal ohne z{111} beobachtet.

Ebenso findet man fast immer die Pyramide y{122} zusammen mit z{111}: 97 mal wurde sie mit z{111} und nur 5 mal ohne z{111} beobachtet.

Die Pyramide μ{124} kommt zusammen mit der Pyramide y{122}.

Aus 18 Lagerstätten, in welchen die Anwesenheit von $\mu\{124\}$ bekannt ist, sind nur zwei Fälle der Abwesenheit von $y\{122\}$ beobachtet, und in den beiden letzten Fällen ist die Pyramide $\zeta\{142\}$ anwesend.

6. Die Eintheilung der Barytkrystalle nach den Typen und Habitus. Dem Habitus nach lassen sich die Krystalle des Baryts in folgende Gruppen eintheilen:

I. Säulenförmige nach der verticalen Axe.
II. Verkürzte nach der verticalen Axe.
III. Säulenförmige nach der Makroaxe.
IV. Säulenförmige nach der Brachyaxe.
V. Octaëdrische, mit der gleichen Entwickelung nach der Richtung aller drei Axen.

Gewöhnlich entwickeln sich die Barytkrystalle hauptsächlich nach dem Basopynakoid (entweder nur nach der einen oder nach beiden senckrechten Richtungen). Es ist sehr interessant, diesen Umstand mit der sehr vollständigen Spaltbarkeit der Krystalle des Schwerspaths nach $c\{001\}$ nebeneinander zu stellen.

Was die Gruppirung der Barytkrystalle anbetrifft, so kann man hier, wie überhaupt bei der Gruppirung irgend einer Substanz, folgendes sagen.

Bei der Gruppirung der Krystalle irgend einer Substanz machen die Autoren keinen Unterschied zwischen der Bezeichnungen—Habitus und Typus. Diese Termini haben in der Litteratur keine vollständig bestimmte Bedeutung. Es scheint uns, dass es am Platze wäre hier einige Behauptungen aufzustellen.

Verschiedene Krystalle einer und derselben Substanz können verschieden sein, sowohl nach der Complexe der Form, so wie nach der verschiedenen Entwickelung einer und derselben Form. Was das Auftreten der einen oder der anderen Krystallform anbetrifft, so lässt sich denken, dass auf diesem Gebiete die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Lösungen, aus der die Ausscheidung der Krystalle vor sich ging, nicht ohne Einfluss sind (mutatis mutandis lässt sich dasselle auch über die Krystalle, die sich nicht aus Lösungen ausscheiden, sagen). Wovon der Vorzug in der Entwickelung irgend einer Kristallform von der anderen abhängig ist? Es lässt sich kaum zur Zeit irgend etwas bestimmtes bezüglich dieser Angelegenheit behaupten. Vielleicht beschränkt sich auf diesem Gebiete alles bloss auf die physikalischen Factoren. Wäre es dem so, so hätte

die Verschiedenheit zwischen dem Habitus und Typus eine feste und wesentliche Stütze gefunden. Hier könnte man die sehr interessante ältere Arbeit von Beudant anführen.

Der Habitus der Krystalle würde nach der gleichen oder vorzüglichen Entwickelung (oder Unentwickelung) irgend einer Richtung im Krystalle sich bestimmen lassen. In diesem Sinne stellt die oben angeführte Tabelle— die Eintheilung der Krystalle des Schwerspaths nach dem Habitus.

Was nun der Typus der Krystalle anbetrifft, so wird er sich nach der Entrwickelung den einen oder mehreren Zonen bestimmt. So stellen die Krystalle mit verkürzter Verticalaxe (die Entwickelung des Basopinakoids) einen bestimmten Habitus dar, es gehören aber diese Krystalle zu verschiedenen Typen: zu dem Typus mit vorzüglicher Entwickelung der Zone der Makrodomen, der Brachydomen, der Hauptpyramide u. s. w. Es lässt sich denken, dass die Eintheilung der Krystalltypen in erster Linie mit der Eintheilung der Lagerstätte zusammenfallen; es lassen sich aber derartige Combinationen denken, in welchen solches Zusammenfallen des Typus der Lagerstätte und des Typus der Krystalle nicht vorkommt. Bezüglich der Krystalle des Schwerspaths lassen sich entspechend der vorzüglichen Entwickelung dor Zonen folgende Typen, die wir mit grossen Buchstaben bezeichnen, aufstellen:

A—die vorzügliche Entwickelung der Zone der Verticalprisma
B— „ „ „ „ „ „ Macrodoma
C— „ „ „ „ „ „ Brachydoma
D— „ „ „ „ „ „ Hauptpyramide
E— die gleichmässige Entwickelung der sämmtlichen Zonen.

Wen die Krystalle die gleichzeitige Entwickelung beider Zonen, zum Beispiel, der Macrodoma und Brachydoma haben, so werden sie mit den Buchstaben BC bezeichnet u. s. w.

7. **Die Zwillingsbildungen der Barytkrystalle.** Die Tendenz zu Zwillingsbildungen im Baryt ist sehr schwach. Die Kenntnisse von den Zwillingskrystallen des Schwerspaths sind mangelhaft und ziemlich unbestimmt. Die Zusammenstellung der unbedeutenden über diesen Gegenstand vorhandenen Litteratur gestattet zu denken, dass der Baryt nicht die Eigenschaft Wachstumszwillinge zu geben besitzt.

Dagegen bildet dieses Mineral Zwillinge, die dank sekundären, nachträglichen mechanischen Factoren enstanden sind.

Auf diese Weise führt uns die Auseinandersetzung des thatsächlichen

Materials zur Nothwendigkeit Bildungszwillinge und mechanische Zwillinge, die durch secundäre Erscheinungen hervorgerufen sind, zu unterscheiden.

Mit der Abwesenheit der Zwillinge in Barytkrystalle steht im Zusammenhange die äusserst hoch entwickelte Eigenschaft derselben zu parallelen Zusammenwachsungen einzelner Indivuduen.

8. **Mechanische Erscheinungen in Barytkrystallen.** Ich untersuchte diese Erscheinungen an den Objecten aus Dufton. Bei Berührung mit einer erhitzten Perle zerfielen gewöhnlich die geringen Spaltungstücke des Baryts in drei Stücke, wie fig. 1 zeigt: b und b sind Flächen der Prisma m {110} und die Fläche c entspricht augenscheinlich der Prismenfläche λ {210}. Bei Berührung der Fläche der Prisma m {110} mit einer erhitzten Perle erhält man mehr oder weniger abgerundete Spalten, die parallel o {011} sind (fig. 2).

Bem Eintauchen der Barytspaltstücke in eine siedende gesättigte Lösung verschiedener Salze zerfielen sie nach den Flächen m {110}, wobei man auf diesen prismatischen Flächen bestimmte, ziemlich gleichartige monosymmetrische Figuren beobachten konnte. Schematisch sind diese Figuren in fig. 3 wiedergegeben.

Wir studierten auch die Schlag- und Druckfiguren.

Der Charakter des Striches auf c {001} des Baryts ist auf fig. 4 und 5 wiedergegeben.

9. **Die Sculptur der Krystallflächen des Baryts.** Ausser anderer Erscheinungen der Sculptur, finden wir eine interessante Streifung der Barytkrystalle aus Jung Fabian Sebastian (Sachsen)—fig. 6 und 7. Ziemlich typische Bildungen in Form regelmässiger Hügelchen bedecken die Flächen (001) und $(00\bar{1})$ eines Schwerspathskrystalls aus Parkside (Cumberland); schematisch sind sie in fig. 8 dargestellt ($\alpha : a = 9°28'$ und $\alpha : b = 14°8'$, somit ist a—{1.1.13} und b—{3.0.20}).

10. **Die natürlichen Aetzfiguren.** Ausserordentlich deutliche Aetzfiguren konnte man an einem Barytkrystalle aus Frizington beobachten. Hier begegnet man sechseckige Aetzfiguren, die parallel der Axe *b* gerichtet sind und eine bedeutende Grösse bis 1 cm. (fig. 9) erreichen.

Auf einem grossen, stark verzerrten Krystalle aus Junge Hohe Birke beobachtet man auf dem Basopinakoide zwei Serien natürlicher Aetzfiguren: die einen sind grösser, mehr vertieft und parallel der Brachyaxe

verlängert, die anderen bedeutend kleiner, weniger deutlich und nach der Macroaxe verlängert (fig. 10). Der andere Pinakoid b {010} ist vollständig durch Kanälchen und Hügelchen parallel der Verticalaxe gefurcht.

Die ganze Fläche der Brachydoma o {011} ist durch zweiflächige Rinnen senkrecht zur Kante (001) : (011) durchsetzt; an einzelnen Stellen erweitern sich die Rinnen und bilden viereckige Pyramiden.

Auf einem Krystalle des Schwerspaths aus Jung Fabian Sebastian auf derselben Fläche sieht man eine sehr deutlich abgegrenzte dreieckige Aetzfigur, die als Basis der in die Tiefe gehenden dreieckigen Pyramiden dient (fig. 11).

Weniger deutliche, schwach vertiefte Aetzfiguren auf d {102} mit der Spitze ebenfalls zum c {001} gerichtet, sind auch auf anderen Krystallen des Schwerspaths aus dieser Lagerstätte anzutreffen.

Auf dem Barytkrystalle aus Frizington beobachtet man auf u {101} viereckige Vertiefungen (fig. 12), die bei stärkerer Vergrösserung als Combinationen (fig. 12a) der Macrodoma und Brachydoma oder Pyramide sich erweisen.

Au dem stark verzerrten Krystall aus Frizington beobachtet man eine schmale Fläche, die vertical mit Aetzfiguren bedeckt ist; die letzteren sind auch, wie andere. mit ihren Spitzen zu c {001} gerichtet (fig. 13). Diese ganze domatische Fläche glänzt gleichzeitig mit den Basalflächen, der Aetzfiguren, was uns erlaubt die Fläche selbst, als Erosionsfläche zu betrachten. Die Messungen des Winkels dieser letzteren mit c {001} ergab die Winkelgrösse 79°46′, was einer Makrodoma vom Zeichen {702} (001 : 702 = 79°57′) entspricht.

In der verticalen Zone der Prisma müssen wir die grossen und deutlichen Aetzfiguren auf dem Baryt aus Mawbray (Frizington) (fig. 14) erwähnen. Die natürlichen Aetzfiguren auf der Prisma η {320} des Baryts aus Jung Fabian Sebastian (Sachsen) sind auf der Fig. 15 abgebildet: die Fläche a gehört der Prisma η {320}.

Aus der hoch entwickelten Eigenschaft der Barytkrystalle zur parallelen Verwachsungen ausgehend, wären wir vor allem geneigt sein aus der Zahl oben beschriebenen Fälle der natürlichen Aetzfiguren, als Resultat der nicht volkommenen Verwachsung, diejenige Bildungen zu betrachten, die von Fedorow und Nikitin an den Barytkrystallen von Bogoslowsk beobachtet und beschrieben wurden, sowie die von uns beschriebenen Schwerspathkrystalle von Jung Fabian Sebastian.

11. Künstliche Aetzfiguren. In unseren Aetzversuchen verfolgten wir zwei Ziele: 1) die Baryte der Wirkung solcher Aetzmittel, die bis jetzt noch nicht zur Aetzung des Baryts angewandt wurden, zu unterwerfen und 2) das Studium der anomalen Aetzfiguren fortzusetzen und die Bedingungen ihrer Bildung näher zu untersuchen.

Die Flächen des Basopinakoids c {001} bedeckten sich nach der Einwirkung der Salzsäure (ca. 50%) mit langen in der Richtung der Macroaxe ausgezogenen Figuren (fig. 16). Bei Betrachtung dieser Figuren mit starker Vergrösserung konnte man sich überzeugen, dass sie eine sehr volkommen ausgesprochene und deutliche Form, die auf der Figur 17 wiedergegeben ist, besitzen.

Besonders gut entwickelt sind die monosymmetrischen Aetzfiguren auf den Flächen der Prisma m {110} — (Fig. 18); auf jedem zwei benachbarten Flächenpaaren sind sie symmetrisch angeordnet (Fig. 19).

Ausser denjenigen Figuren die in die Fig. 17 und 18 angegeben sind, bewirkt die Salpetersäure auf den Flächen m {110} einige andere Figuren (Fig. 20), die ihrem Habitus nach von der früheren Figuren etwas abweichen.

Es sei erwähnt, dass die Flächen der Prisma m {110} beständig sich, früher mit den Aetzfiguren bedecken, als die Basopinakoidflächen.

Auf diese Weise bestätigen unsere Beobachtungen über die Aetzfiguren der Baryts seine holoëdrisch-rhombische Structur.

Die Beckenkamp'schen anomale Aetzfiguren konnten wir auch, nach Verfolgung der Vorschriften von Beckenkamp, nicht erhalten. Betrachten wir genauer die Beckenkamp'schen Vorschriften, so scheint uns die Bezeichnung «anomal Figur» sehr am Platze. Es fragt sich, sind wir denn in der That auf dem richtigen Wege, wenn wir nach dem Erhalten einer gut entwickelten Aetzfigur die Aetzung weiter fortsetzen und auf diese Weise die verschiedene Momente der beginnenden Verzerrung verfolgen. Selbstverständlich ist es, dass jede weitere Vergrösserung der Aetzfigur, abgesehen von allem anderem, mit den sich immer mehr complicirenden Processen der chemischen Reaction selbst verbunden ist, und die Unregelmässigkeit der Figur kann von sehr verschiedenen und sehr häufig äusserst schwer zu verfolgenden Ursachen abhängen. Es wäre kaum zu erwarten, dass man in dieser späteren «anomalen» Figur in höherem Maasse den Ausdruck der Krystallstructur, als in der ursprünglichen Figur suchen darf.

Derartige anomale Aetzfiguren können nur hypothetisch mit den Kanä-

len, die die Krystallsubstanz durchsetzen und durch die Erscheinungen der Gleitung hervorgerufen sind, wie es Vernadsky für verschiedene Substanzen zeigte, in Zusammenhang gebracht werden.

12. Der scheinbare Hemimorphismus der Barytkrystalle. Die Constatirung des Hemimorphismus auf geometrischem Wege ist mit verschiedenen Schwierigkeiten, von denen die einen für alle mineralischen Arten überhaupt, die anderen in hohem Grade für die Barytkrystalle gelten, verbunden sind. Diese Schwierigkeiten hängen ab: 1) von der sehr vollkommenen Spaltbarkeit des Baryts, 2) von der parallel verwachsenen Individuen (die verschiedene Form haben), 3) von der zonalen Structur (die Kern und die Hülle können eine verschiedene Form besitzen), 4) von zwei Wachsthumsstadien, die auf einem und demselben Krystalle verlaufen, 5) von der ziemlich unbedeutenden Entwickelung der Flächen, die in einer unvollständigen Zahl auftreten.

Auf Grund der über diesen Gegenstand vorhandenen Litteratur gelangen wir zum folgenden Schluss. In einer Zahl der Fälle figuriren die Barytkrystalle in dem Capitel über den Hemimorphismus bloss auf Grund eines Missverständnisses (Hessenberg, fig. 21 u. 22). Die grösste Zahl der constatirten Fälle findet eine mehr natürliche Erklärung in der Spaltbarkeit, in der parallelen Verwachsung, u. s. w. (Reuss, fig. 23; Zepharovich, fig. 24; Helmhacker, Hankel, Wiik.) Besonders bedeutungsvoll scheinen uns die Beobachtungen von Schrauf (fig. 25) und Choster (fig. 26) zu sein. Leider ist die aufgeworfene Frage von dem letzteren nicht mit der nöthigen Ausführlichkeit bearbeitet, wesshalb die Beobachtungen auch dieser zwei Autoren keine bestimmte Behauptung aufzustellen erlauben.

Wir haben somit keinen einzigen unzweifelhaften Fall von Hemimorphismus des Baryts in der Litteratur zu verzeichnen.

Zum Schluss möchten wir einige Bemerkungen bezüglich der Anschauungen Beckenkamp's über die Structur des Baryts hinzufügen. Wir können nicht Beckenkamp in der Deutung der Litteratur des Hemimorphismus beistimmen. Wir haben oben erwähnt, dass es uns nicht gelungen ist seine anomalen Aetzfiguren zu bekommen. Wir führen schliesslich die Tabellen der Winkelschwankungen an (100):(110)—(S. 197), (001):102)—(S. 197), (001):(011)—(S. 198) die beweisen, dass im Gegensatz zu seinen Ansichten über die geometrischen Eigenschaften des Baryts es nicht möglich ist irgend eine bestimmte Tendenz in dieser Schwankungen zu constatiren.

Der krystallinishe Baryt der russischen Lagerstätte.

Dem vorliegenden Aufsatz haben wir die Beschreibung des krystallinischen Baryts sämmtlicher für uns bis jetzt zugänglicher Lagerstätte des russischen Reiches, d. h. eines ziemlich bedeutenden Theils der Erdoberfläche gegeben.

I. *Ural.*—1) Tschuwaschinskaja Stepp (S. 205), 2) Uspenskij Grube (S. 214), 3) Absakowo, Werchne-Uralskij Bez. (S. 217), 4) Gruben von Mursinsk, Schaitansk und Lipovaja (S. 217), 5) Pestschanskij Lakkolith, an Fluss Garewaja, Bogoslowsk (S. 221).

II. *Kaukasus.* — 6) Umgegend von Sgid, Terskaja Gouv. (S. 222), 7) Umgegend von Kislowodsk (S. 225), 8) Dorf Charaki, Awarskij Bezirk, Dagestan (S. 226).

III —*Europäisches Russland.* 9) Bassin des Flusses Petschora (S. 228), 10) Berg Gr. Bogdo (S. 231), 11) Umgegend von Theodosia (S. 237), 12) Umgegend von Petrosawodsk (S. 240).

IV. *Asiatisches Russland.* — 13. Altaischer Berg-Bezirk (S. 242), 14) Umgegend von Nertschinsk (S. 243), 15) Borli-Djar, Omskij Bezirk (S. 244), 16) Berg Kara-Bjurat, Karkalinskij Bez., Semipalatinskaja Gouv. (S. 245).

Bei jeder Lagerstätte führen wir gewöhnlich mehr oder weniger ausführlich die Bedingungen der Lagerung der Schwerspathkrystalle an. Es wurde untersucht: 1) der krystallinische Baryt der jurassischen dunkeln Lehmen, der titonischen dichten Kalksteine, der Brauneisensteine verschiedenen Alters und sogar der verschiedenen Muschen 2) der typische, gangartige Baryt und 3) endlich der sehr interessante und eigenartige Typus der Lagerstätte des Mittel-Asiatischen Russlands.

Es ist daraus zu ersehen, dass das untersuchte krystallographische Material sich unter verschiedenen Bedingungen auskrystallisirte und dass die ausgewachsenen Krystalle nicht den gleichen Einflüssen unterworfen waren.

Das Studium der äusseren Form der russischen Schwerspathe ergab für das krystallinische schwefelsaures Baryum ausser der bekannten zahlreichen Formen auch einige neue Formen, die bis jetzt noch nicht beobachtet waren und die durch mehr oder weniger einfache Symbolen bezeichnet werden müssen. Der Grad ihrer Warscheinlichkeit ist von uns an den entsprechenden Stellen auseinandergesetzt.

Die zahlreichen Winkelmessungen der Barytkrystalle aus verschiedenen Lagerstätten geben uns bestimmte und beständige Grössen, die

mit den auf Grund eines und desselben Axenverhältnisses berechneten ziemlich nahe übereinstimmen. Aus den eingeführten Beschreibungen ist es ohne Weiteres zu ersehen, dass die grössere oder kleinere Uebereinstimmungen der berechneten und gemessenen Winkeln nur von der Vollkommenheit der gemessenen Flächen abhängt.

An den Barytkrystallen der russischen Lagerstätte beobachteten wir verschiedene Erscheinungen der Flächensculptur. Ausserdem bestätigen verschiedene oben angeführte Beobachtungen—die kammartigen Bildungen, die Zwillingsimmitationen u. s. w.—die hoch entwickelte Eigenschaft der Schwerspathkrystalle zu der parallelen Verwachsung der einzelnen Individuen, wobei zuweilen die Verwachsung nicht vollkommen parallel sich aufweist.

Auf den Flächen verschiedener Krystallformen des Baryts einiger Lagerstätte konnten wir die natürlichen Aetzfiguren beobachten, wobei die Symmetrie der letzteren in voller Uebereinstimmung mit den Elementen der Symmetrie der entsprechenden Flächen sich befand.

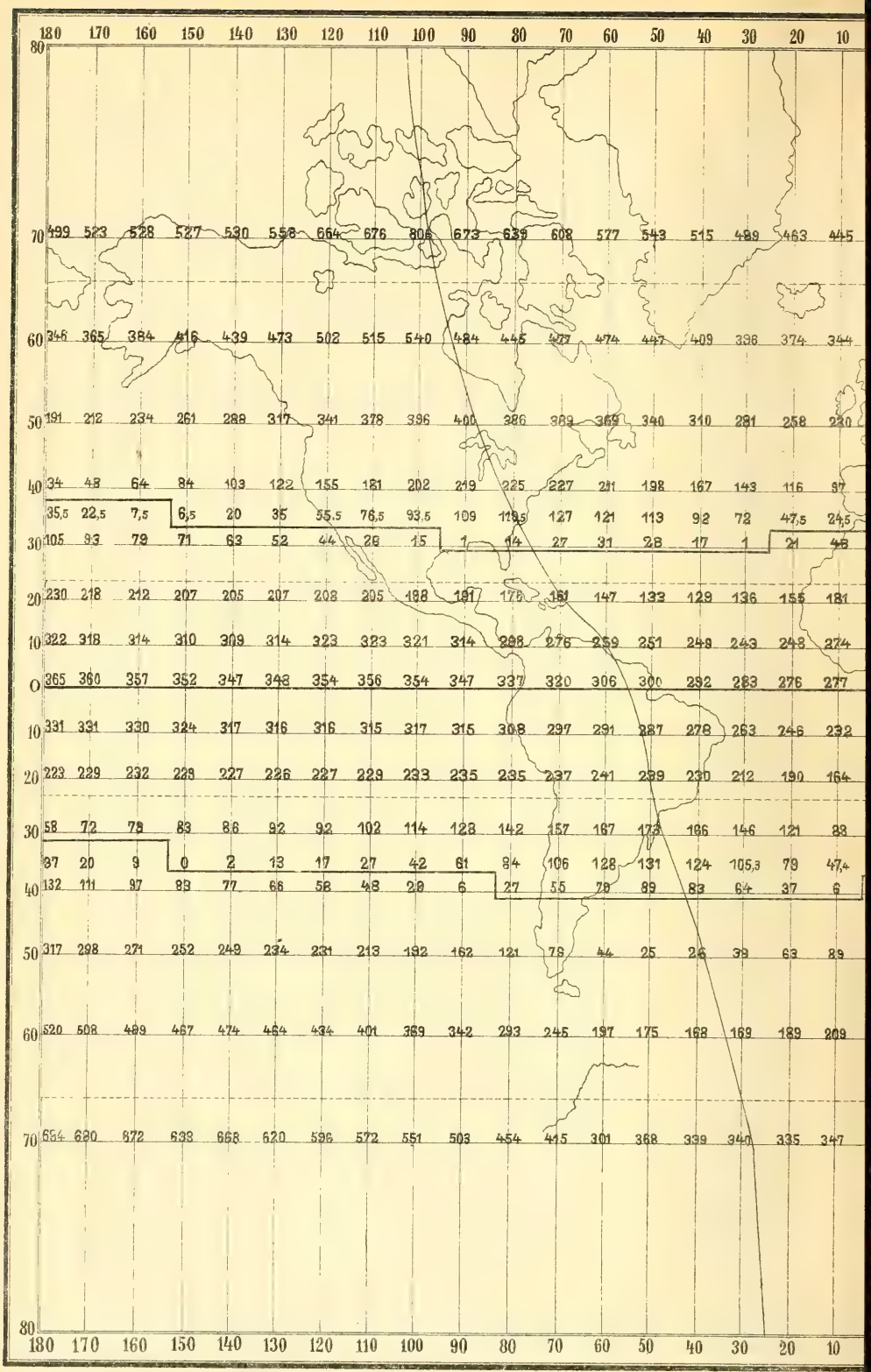
Keine Erscheinungen des Hemimorphismus konnten wir an den russischen Barytkrystallen beobachten.

Alles das zusammen genommen berechtigt uns vollständig für die Krystalle des Schwerspaths die holoëdrisch-rhombische Structur ($3L^2$. c. 3P) anzunehmen.

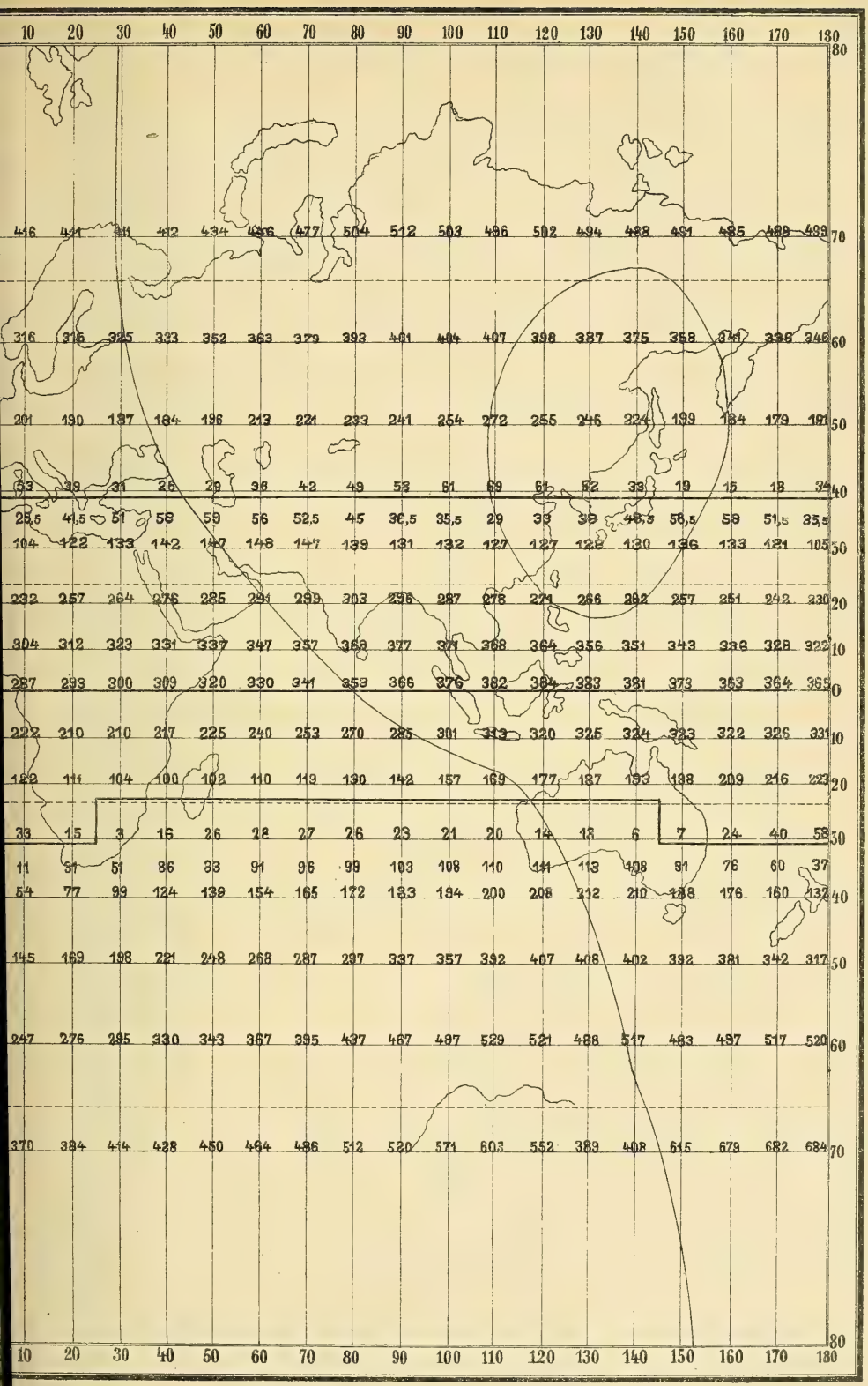
Wie auch zu erwarten war, haben die untersuchten Barytkrystalle verschiedenen Habitus. Als ausschliesslich in den russischen Lagerstätten herrschende Krystallhabituse muss man drei Gruppen bezeichnen — II, III und IV.

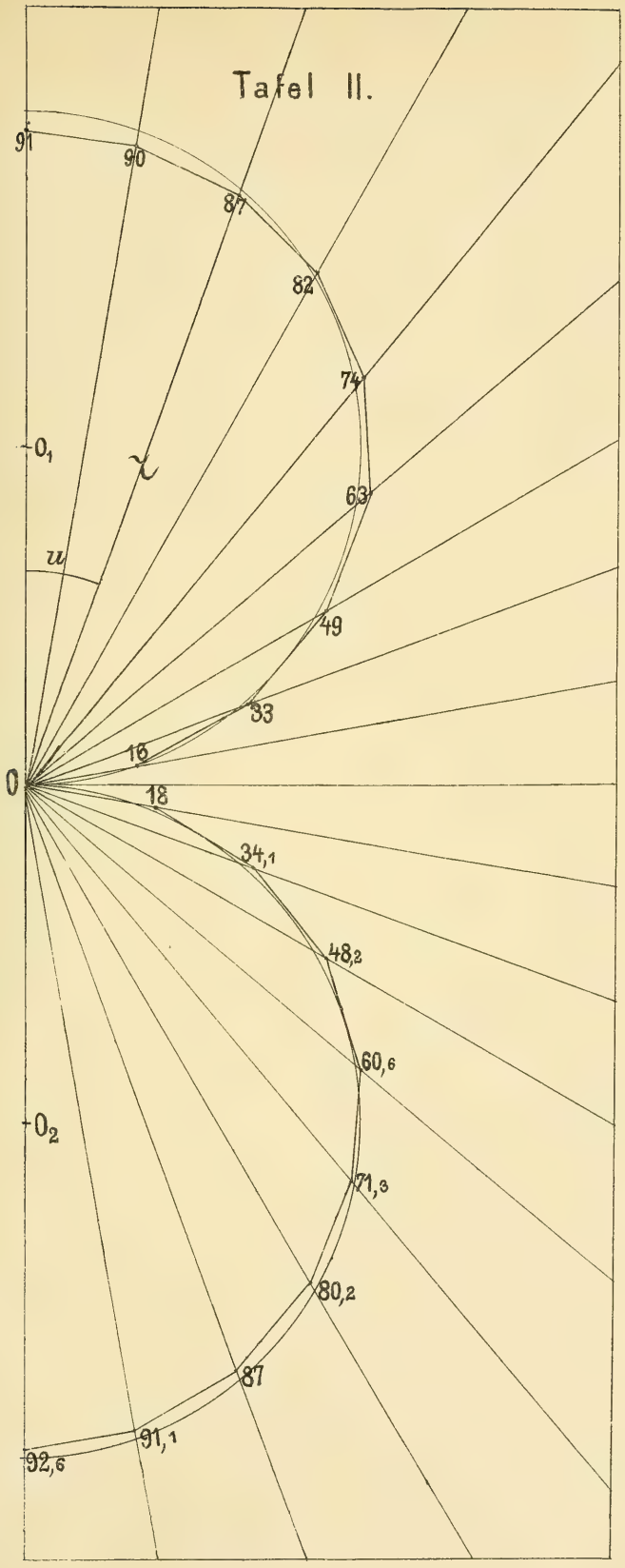
Ebenso konnte man nicht zweifeln, dass die verschiedenen Krystalle zu verschiedenen Typen angehörig sich erweisen. Besonders anschaulich und deutlich sieht man die Angehörigheit der Krystalle zu einem bestimmten Typus auf der Projection der Krystalle. Die Projection zeigt uns nur die Krystallformen und nicht die relative Dimensionen der Flächen und stellt uns desshalb den Krystalltypus graphisch dar. Vergleichen wir die Projectionsfiguren (Fig. 27, 30, 32—39, 41), so sehen wir sehr deutlich die Angehörigkeit des Krystalltypus (AD—Tschuwaschinskaja stepp; B—Umg. von Theodosia, Kara-Bjurat; D—Gruben von Mursinsk, Schaitansk und Lipovaja; E—Umg. von D. Sgid., Bass. d. Fl. Petschora u s. w.

In diesem zweiten Theil unserer Arbeit vervollständigen wir also und bestätigen diejenigen Behauptungen und Schlussfolgerungen, die wir im ersten Theil ausgesprochen haben.


180 170 160 150 140 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10
80
70 499 523 528 527 530 556 664 676 806 673 639 608 577 543 515 489 463 445
60 346 365 384 416 439 473 502 515 540 484 445 477 474 447 409 396 374 344
50 191 212 234 261 288 317 341 378 396 400 386 369 369 340 310 281 258 230
40 34 48 64 84 103 122 155 181 202 219 225 227 211 198 167 143 116 97
35,5 22,5 7,5 6,5 20 35 55,5 76,5 93,5 109 119,5 127 121 113 92 72 47,5 24,5
30 105 93 79 71 63 52 44 28 15 1 14 27 31 28 17 1 21 48
20 230 218 212 207 205 207 208 205 188 181 176 161 147 133 129 136 155 181
10 322 318 314 310 309 314 323 323 321 314 298 276 259 251 248 243 248 274
0 365 360 357 352 347 348 354 356 354 347 337 320 306 300 292 283 276 277
10 331 331 330 324 317 316 316 315 317 315 308 297 291 287 278 263 246 232
20 223 229 232 228 227 226 227 229 233 235 235 237 241 239 230 212 190 164
30 58 72 78 83 86 92 92 102 114 128 142 157 167 173 166 146 121 88
87 20 9 0 2 13 17 27 42 61 84 106 128 131 124 105,3 79 47,4
40 132 111 97 89 77 66 58 48 29 6 27 55 79 89 83 64 37 6
50 317 298 271 252 249 234 231 213 192 162 121 78 44 25 26 39 63 89
60 520 508 489 467 474 464 434 401 369 342 293 245 197 175 168 169 189 209
70 654 630 872 638 668 620 596 572 551 503 454 415 301 368 339 340 335 347
80
180 170 160 150 140 130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10

I.


10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180
80
70
60
50
40
30
20
10
0
10
20
30
40
50
60
70
80


Tafel II.
91
90
87
82
74
63
49
33
16
18
34,1
48,2
60,6
71,3
80,2
87
91,1
92,6
0
0_1
0_2
$\sim$
u

17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
W.

III.

E.

Tafel IV.

16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

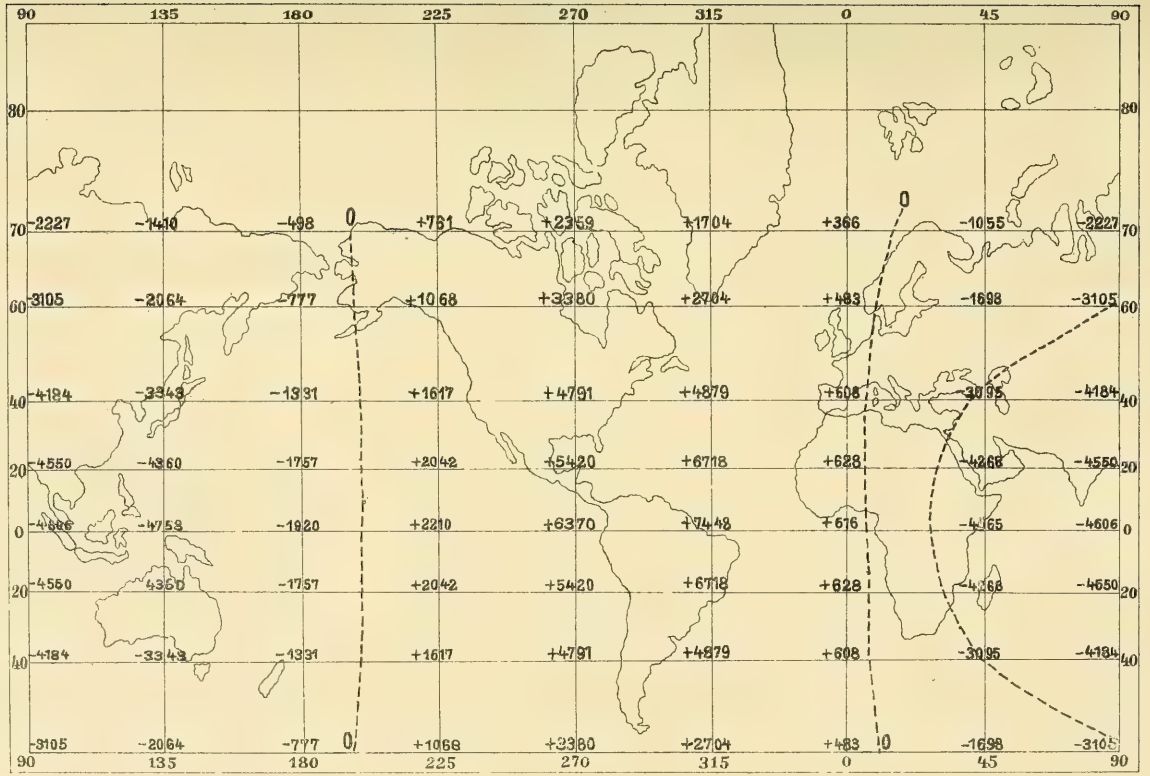
210
240
270
300
330
W

Tafel VI.

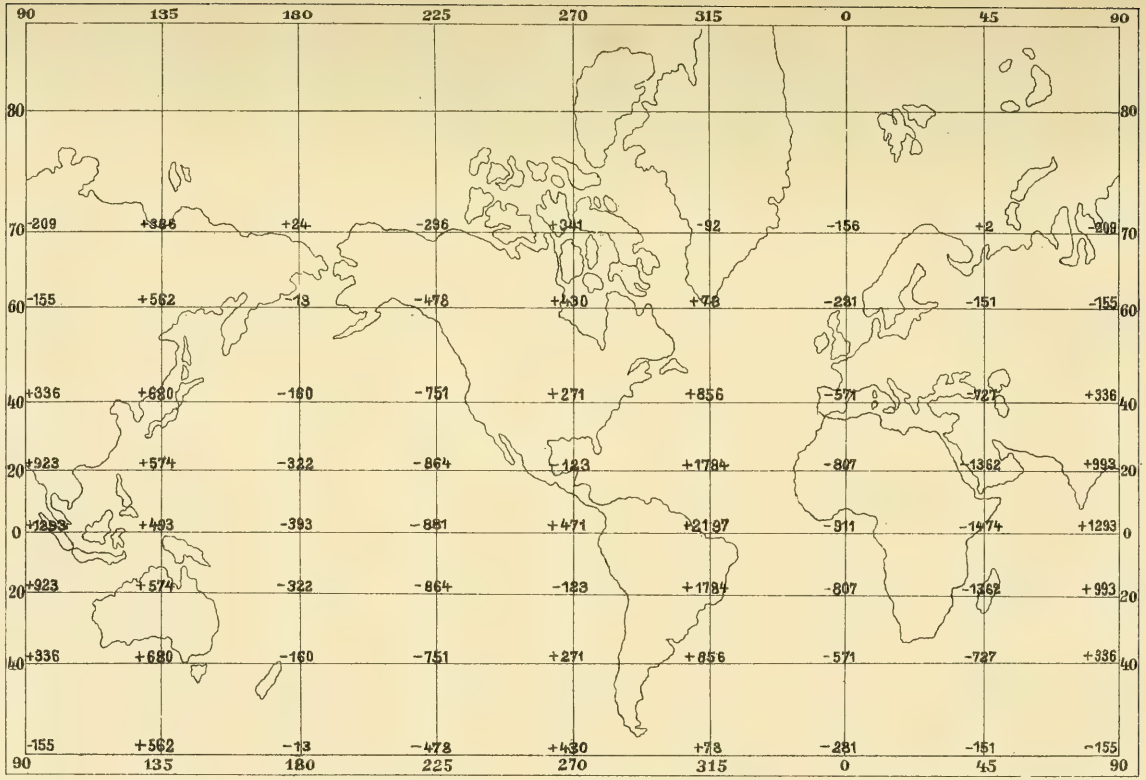
0
30
60
90
120
150
180
210
240
270
300
330
10
20
30
40
50
60

E.

Tafel VIII.


90 135 180 225 270 315 0 45 90
80
70
60
40
20
0
20
40
-2227 -1410 -498 0 +781 +2359 +1704 +366 -1055 -2227
-3105 -2064 -777 +1068 +3380 +2704 +483 -1698 -3105
-4184 -3343 -1331 +1617 +4791 +4879 +698 -3095 -4184
-4550 -4360 -1757 +2042 +5420 +6718 +628 -4268 -4550
-4606 -4758 -1920 +2210 +6370 +7448 +616 -4465 -4606
-4550 -4360 -1757 +2042 +5420 +6718 +628 -4268 -4650
-4184 -3343 -1331 +1617 +4791 +4879 +698 -3095 -4184
-3105 -2064 -777 +1068 +3380 +2704 +483 -1698 -3105
90 135 180 225 270 315 0 45 90

Tafel IX.


90 135 180 225 270 315 0 45 90
80
70
60
40
20
0
20
40
-209 +386 +24 -296 +341 -92 -156 +2 -208
-155 +562 -13 -478 +430 +78 -281 -151 -155
+336 +680 -160 -751 +271 +856 -571 -727 +336
+923 +574 -322 -864 -183 +1784 -807 -1362 +993
+1293 +493 -393 -881 +471 +2197 -911 -1474 +1293
+923 +574 -322 -864 -183 +1784 -807 -1362 +993
+336 +680 -160 -751 +271 +856 -571 -727 +336
-155 +562 -13 -478 +430 +78 -281 -151 -155
90 135 180 225 270 315 0 45 90

Tafel X.

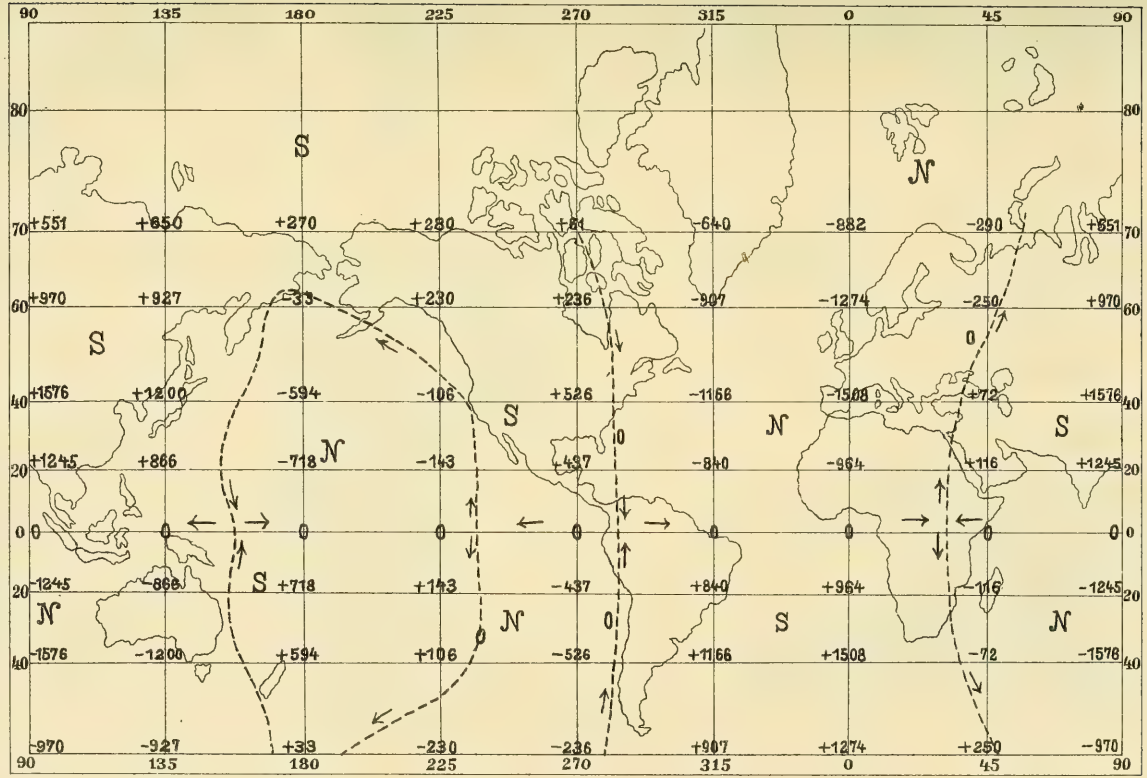

90 135 180 225 270 315 0 45 90
80 70 60 40 20 0
S
N
+551 +650 +270 +280 +81 -640 -882 -290 +651
+970 +927 -33 +230 +236 -907 -1274 -250 +970
+1576 +1200 -594 -106 +526 -1166 -1508 +72 +1576
+1245 +866 -718 -143 +437 -840 -964 +116 +1245
-1245 -866 +718 +143 -437 +840 +964 -116 -1245
-1576 -1200 +594 +106 -526 +1166 +1508 -72 -1576
-970 -927 +33 -230 -236 +907 +1274 +250 -970

Fig. 1.

Fig. 11a.

Fig. 11.

Fig. 6.

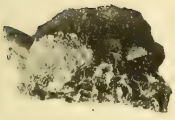


Fig. 10.

Fig. 7.

Fig. 9.

ФОТОТИПІЯ ШЕРЕРЪ, НАБГОЛЬЦЪ И КЪ, МОСКВА

Fig. 1.

Fig. 1a.

Fig. 2.

Fig. 3.

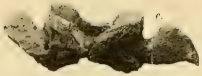


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 11a.

Fig. 11.

Fig. 10.

Fig. 8.

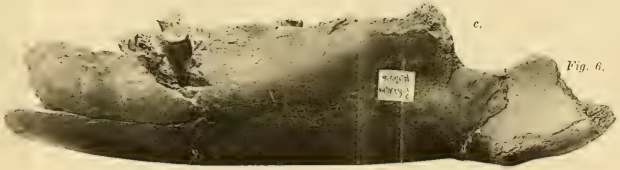


Fig. 6.

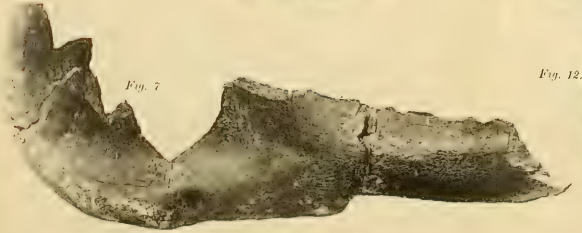
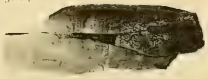


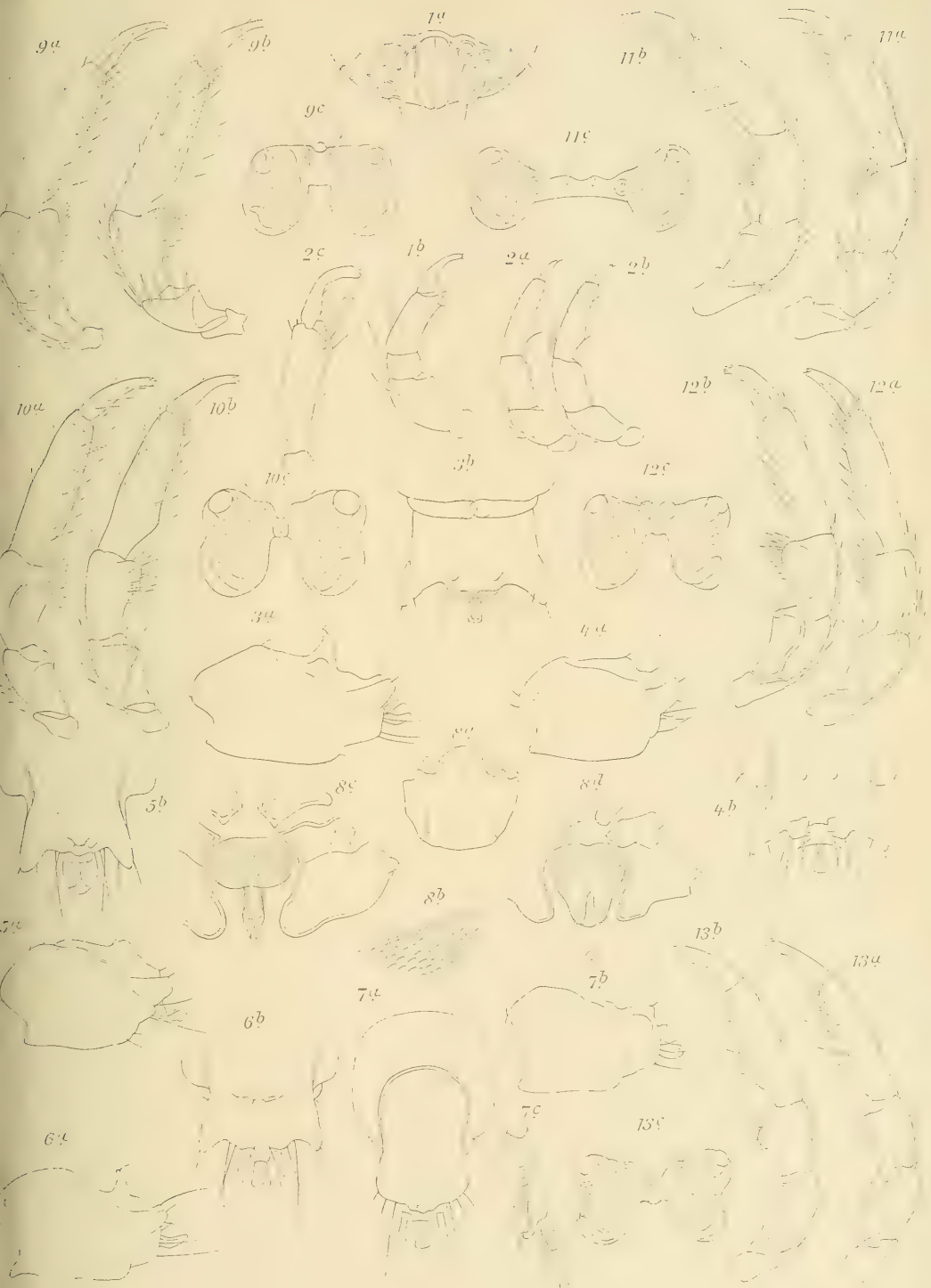
Fig. 7.

Fig. 12.

Fig. 9.



ФОТОТИПИЯ ШЕРЕРЪ, НАБГОЛЬЦЪ И НО, МОСКВА


9a
9b
1a
11b
11a
9c
11c
2c
1b
2a
2b
10a
10b
12b
12a
10c
3b
12c
3a
4a
5b
8c
8d
4b
8b
13b
13a
7b
7a
6b
7c
6a
13c

	R. C.	Mrk.
И. Я. Словцовъ. Позвоночныя Тюменскаго округа и ихъ распространеніе въ Тобольской губ. 1892	.75	1.50
A. Croneberg. Beitrag zur Kenntniss des Baues der Pseudoscorpione. Mit 3 Taf. 1890	1.	2.
— Beitrag zur Ostracodenfauna der Umgegend von Moskau. Mit 1 Taf. 1894	.50	1.
Th. Lorenz. Die Vögel des Moskauer Gouvernements. 1894	1.	2.
А. Кронебергъ. Матеріалы къ познанію строенія ложескорпіоновъ (Chernetidae). Съ 3 табл. 1890	1.	2.
O. Retowski. Die Tithonischen Ablagerungen von Theodosia. Mit 6 Taf. 1893	4.	8.
J. Gerassimoff. Über die kernlosen Zellen bei einigen Conjugaten. 1892	.50	1.
— Einige Bemerkungen über die Function des Zellkerns. 1891	.25	.50
A. Artari. Zur Entwicklungsgeschichte des Wassernetzes (Hydrodictyon utriculatum). Mit 1 Taf. 1890	1.	2.
J. Goroschankin. Chlamydomonas Braunii, mihi. Mit 2 Taf. 1890	1.25	2.50
— Chlamydomonas Reinchardi (Dangeard) und seine Verwandten. Mit 3 Taf.	2.	4.
M. Golenkin. Pteromonas alata Cohn. Mit 1 Taf. 1891	.75	1.50
V. Deinega. Der gegenwärtige Zustand unserer Kenntnisse über den Zellinhalt der Phycochromaceen. Mit 1 Taf. 1891	1.	2.
B. Lwoff. Die Bildung der primären Keimblätter und die Entstehung der Chorda und des Mesoderms bei den Wirbelthieren. Mit 6 Taf. 1894	4.	8.
M. Iwanzoff. Der mikroskopische Bau des elektrischen Organs von Torpedo. Mit 3 Taf. 1894	2.50	5.
— Das Schwanzorgan von Raja. Mit 3 Taf. 1895	2.25	4.50
A. Sewertzoff. Die Entwickelung der Occipitalregion der niederen Vertebraten. Mit 2 Taf. 1895	1.50	3.
P. Ssüsew. Die Gefässkryptogamen des mittleren Urals. 1895	.25	.50
P. Suschkin. Aquila Glitchii, Sev. (Biologische Skizze). Mit 2 Taf. 1896	.50	1.
Ew. H. Rübsaamen. Über russische Zoocecidien und deren Erzeuger. Mit 6 Taf. 1896	2.50	5.

Матеріалы къ познанію фауны и флоры Россійской Имперіи.

Отдѣлъ зоологическій.

Выпускъ 1-й. Цѣна **2** руб.—Выпускъ 2-й. Цѣна **3** р. **50** коп.—Выпускъ 3-й. Цѣна **2** руб. **50** коп.—Выпускъ 4-й. Цѣна **2** руб. **50** коп.—Выпускъ 5-й. Цѣна **3** руб.

Отдѣлъ ботаническій.

Выпускъ 1-й. Цѣна **1** руб. **50** коп. — Выпускъ 2-й. Цѣна **3** руб. — Выпускъ 3-й. Цѣна **1** руб. **50** коп.— Выпускъ 4-й. Цѣна **2** руб.

Матеріалы къ познанію геологическаго строенія Россійской Имперіи.

Выпускъ 1-й. Цѣна **2** руб.

А. Ячевскій.

ОПРЕДѢЛИТЕЛЬ ГРИБОВЪ.

Цѣна **1** руб.

Складъ изданій въ бюро Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы. Университетъ.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la Rédaction du Prof. Dr. **M. Menzbier** et de **A. Croneberg**.

ANNÉE 1902.

№ 3.

(Avec 7 planches).

MOSCOU.
Typo-lithogr. de la Société **J. N. Kouchnereff et C-ie,**
Pimenowskaïa, propre maison.
1903.

Les lettres, ouvrages et communications destinés à la Société doivent être adressés **à la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.**

Table des matières

CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

Pages.

Al. Batschinski.—Studien zur Kenntniss der Abhängigkeit der Viscosität der flüssigen Körper von der Temperatur und ihrer chemischen Constitution. II Abhandlung. (Mit Taf, A, B u. C) 265

E. Leyst. — Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1901 . . 288

В. Н. Мамонтовъ.— Замѣтка о мѣстонахожденіяхъ алмаза на Уралѣ . . 319

W. Mamontow. — Sur les gisements de diamants dans l'Oural 328

Ин. Багашевъ.— Анализъ альмандина съ о. Ольхона на Байкалѣ . . . 329

In. Bagaschoff. — Eine Analyse des Granatsandes von der Insel Olchon auf dem Baikal-See 332

К. Ненадкевичъ.—О кристаллической формѣ сѣрнокислаго литія. (Таб. XIII) 335

K. Nenadkewitch. — Sur la forme cristalline de sulfate de lithine — $Li_2SO_4H_2O$. (Avec planche XIII) 346

К. Ненадкевичъ.—Анализъ кристалловъ цинковой обманки изъ Нагольнаго кряжа 350

K. Nenadkewitch. — Analyse von Zinkblende aus Nagolnyi Krjasch (Europ. Russland) 352

П. П. Пилипенко.—О кристаллической формѣ и оптическихъ свойствахъ метиловаго эѳира борнилъ-ксантогеновой кислоты 353

Л. Л. Ивановъ.—О кристаллической формѣ кислаго сѣрнокислаго калія-литія 361

L. Ivanoff. — Ueber die Krystallform des sauren Kalium-Lithium-Sulfats . 367

В. Альбанскій. — О кристаллической формѣ диментилъ ксантогеновой кислоты 368

D. N. Sokolow. — Ueber einige Aucellen aus Ost-Russland. (Mit Taf. XIV) 371

M-lle P. V. Tsiklinsky. — Recherches sur les microbes thermophiles. (Avec pl. XV et XVI) 380

En vente au siége de la Société:

	R. C.	Mrk.
A. Pavlow et **G. W. Lamplugh.** Argiles de Speeton et leurs équivalents. Avec 11 pl. 1892	7.50	15.
Dr. J. v. Bedriaga. Die Lurchfauna Europa's. I. Anura. 1891 .	4.	8.
— Die Lurchfauna Europa's. II. Urodela. 1897	4.	8.

Studien zur Kenntniss der Abhängigkeit der Viscosität der flüssigen Körper von der Temperatur und ihrer chemischen Constitution.

VON

Alexius Batschinski.

(Mit Taf. A, B, C.)

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

II. Abhandlung.

§ 1. In meiner vorigen Abhandlung über die Viscosität von Flüssigkeiten (s. Bulletin de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, 1901, № 1) habe ich für 143 [1]) flüssige Substanzen die Werte des Reibungscoefficienten η oder z bei verschiedenen Temperaturen t nebst entsprechenden Werten von $\eta(t+273)^3$ zusammengestellt. Von dieser Anzahl der Flüssigkeiten zeigt etwa die Hälfte in einem bestimmten Temperaturintervalle deutliche Constanz der Function $\eta(t+273)^3$ („Gesetz des Viscositätsparameters").

§ 2. *Prüfung der Allgemeinheit des Gesetzes.* Ich stelle hier eine Tabelle her, welche folgende Data enthält:

1) die kritische Temperatur der Substanz,

2) das Temperaturintervall $t_1 - t_2$, innerhalb dessen die betreffende Substanz untersucht wurde,

3) dasselbe Temperaturintervall in reducirter Zählung [d. h. den Bruch $(t_2-t_1)/\Theta$, wo Θ absolute kritische Temperatur ist],

4) das Temperaturintervall, innerhalb dessen das Gesetz $\eta(t+273)^3 = \text{Const.}$ befriedigt wird,

5) dasselbe in reducirter Zählung.

---

[1]) An der S. 89 der erwähnten Abhandlung lese man „Isoamylacetat" statt „Amylacetat".

Was die kritischen Temperaturen anbetrifft, sind dieselben teils verschiedenen Tabellensammlungen (insbesondere der Landolt'schen) entnommen, teils (beim Mangel der experimentellen Data) von mir auf Grund der Guldberg'schen Regel $T_s : T_k = a$ [1]) berechnet, wo T_s der absolute Siedepunkt, T_k die absolute kritische Temperatur ist. Die (ziemlich constante) Grösse a setzte ich für die Ester $C^5H^{10}O^2$ und $C^5H^8O^2$ gleich 0.68, für die der Formel $C^6H^{12}O^2 = 0.69$, für die Ester $C^7H^{14}O^2$ und die höheren $= 0.70$; für alle anderen Körper nahm ich $a = 0.65$ an. Den in dieser Weise ermittelten kritischen Temperaturen sind die Klammern ( ) beigesetzt.

In der 5. und der 6. Columne bedeutet eine Klammer [oder], dass das Gesetz unterhalb resp. oberhalb der entsprechenden Grenze nicht gilt; in den Fällen, wo man das umgekehrte vermuten kann, ist den Intervallgrenzen das Zeichen ... beigesetzt.

---

[1]) Vgl. van't Hoff's Vorles. über theor. u. phys. Chemie, III Heft, p. 26.

Tabelle I.

STOFF	Krit. Temp. (abgerundet)	Untersucht im Intervalle:	Dasselbe Intervall in reducirter Zählung	Das Gesetz gilt im Intervalle:	Dasselbe Intervall in reducirter Zählung
Brom . . . . . Br^2	302N.[1]	0^0—57^0	0.47—0.57	...0^0—57^0...	...0.47—0.57...
Wasser . . . . . H^2O	365 C.	0—153	0.43—0.67	[120—153	[0.62—0.67
Stickstofftetroxyd . N^2O^4	171 N.	0—16	0.61—0.65	[0—16	[0.61—0.65
Paraffine:					
Pentan $CH^3.(CH^2)^3.CH^3$	197 Y.	0—33	0.58—0.65	...0—33...	...0.58—0.65...
Isopentan $(CH^3)^2CH.CH^2.CH^3$	195 P.	0—27	0.58—0.64	...0—27...	...0.58—0.64...
Hexan $CH^3.(CH^2)^4.CH^3$	235 Y.	0—64	0.54—0.66	...0—64...	...0.54—0.66...
Isohexan $(CH^3)^2CH.(CH^2)^2.CH^3$	(242)	0—56	0.53—0.64	...0—56...	...0.53—0.64...
Heptan $CH^3.(CH^2)^5.CH^3$	267 Y.	6—93	0.52—0.68	...6—93...	...0.52—0.68...
Isoheptan $(CH^3)^2CH.(CH^2)^3.CH^3$	(286)	0—89	0.49—0.65	...0—89...	...0.49—0.65...
Oktan $CH^3.(CH^2)^6.CH^3$	296 Y.	0—122	0.48—0.69	[60—122...	[0.59—0.69...
Ungesättigte fette Kohlenwasserstoffe:					
Trimethyläthylen $(CH^3)^2C : CH.CH^3$	192 N.	0—33	0.59—0.66	...0—33...	...0.59—0.66...
Isopren C^5H^8	(202)	0—30	0.57—0.64	...0—30...	...0.57—0.64...
Diallyl $CH^2 : CH.(CH^2)^2.CH : CH^2$	234 P.	0—57	0.54—0.65	...0—57...	...0.54—0.65...
Chloride:					
Methylchlorid CH^3Cl	141 V.	0—130	0.66—0.97	...0—130...	...0.66—0.97...
Propylchlorid $CH^3.CH^2.CH^2Cl$	221 V.	0—45	0.55—0.64	...0—45...	...0.55—0.64...
Isopropylchlorid $(CH^3)^2CHCl$	(202)	0—33	0.57—0.64	...0—33...	...0.57—0.64...
Isobutylchlorid $(CH^3)^2CH.CH^2C$	(253)	0—66	0.52—0.64	[20—66...	[0.56—0.64...
Isoamylchlorid $(CH^3)^2CH.(CH^2)^2Cl$	(302)	15—55	0.50—0.57	...15—55...	...0.55—0.57...

[1]) Beobachter: C. = Cailletet & Collardeau, D. = Dewar, F. = Ferretto, H. = Hannay, N. = Nadejdine, P. = Pawlewski, R. = Ramsay & Young, S. = Sajotschewski, V. = Vincent & Chappuis, W. = v. d. Waals, Y. = Young, YT. = Young & Thomas.

STOFF	Krit. Temp. (abgerundet)	Untersucht im Intervalle:	Dasselbe Intervall in reducirter Zählung:	Das Gesetz gilt im Intervalle:	Dasselbe Intervall in reducirter Zählung
Allylchlorid $CH^2 : CH.CH^2Cl$	241. P	0—43	0.53—0.61	...0—43...	...0.53—0.61...
Methylenchlorid CH^2Cl^2	245 N.	0—38	0.53—0.60	...0—38...	...0.53—0.60...
Aethylenchlorid $CH^2Cl.CH^2Cl$	289 N.	0—81	0.49—0.63	[60—81...	[0.59—0.63...
Aethylidenchlorid $CH^3.CHCl^2$	255 P.	7—55	0.53—0.62	...7—55...	0.53—0.62...
Chloroform $CHCl^3$	268 D.	0—57	0.50—0.61	...0—57...	.,.0.50—0.61...
Tetrachlorkohlenstoff CCl^4	283 Y.	0—100	0.49—0.67		
Perchloräthylen $CCl^2 : CCl^2$	(333)	0—117	0.45—0.64	...0—117...	...0.45—0.64...
Bromide:					
Aethylbromid $CH^3.CH^2Br$	236 P.	0—160	0.54—0.85	...0—160...	...0 54—0.85...
Propylbromid $CH^3.CH^2.CH^2Br$	(256)	0—68	0.52—0.64	...0—68...	...0.52—0.64...
Isopropylbromid $(CH^3)^2CHBr$	(239)	0—57	0.53—0.64	...0—57...	...0.53—0.64...
Isobutylbromid $(CH^3)^2CH.CH^2Br$	(288)	0—88	0.49—0.64	[40—88...	[0.56—0.64...
Isoamylbromid $(CH^3)^3CH.(CH^2)^2Br$	(329)	15—50	0.48—0.54		
Allylbromid $CH^2 : CH.CH^2Br$	(255)	0—69	0.52—0.65	...0—69...	...0.52—0.65...
Aethylenbromid $CH^2Br.CH^2Br$	(348)	9.5—127	0.45—0.64		
Propylenbromid $CH^3.CHBr.CH^2Br$	(364)	0—137	0.43—0.64		
Isobutylenbromid $(CH^3)^2CBr.CH^2Br$	(377)	0—143	0.42—0.64		
Acetylenbromid $CHBr : CHBr$	(315)	0—106	0.46—0.64	...0—106...	...0.46—0.64...
Jodide:					
Methyljodid CH^3J	(213)	0—40	0.56—0.64	...0—40...	...0.56—0.64...
Aethyljodid $CH^3.CH^2J$	(259)	0—70	0.51—0.64	...0—70...	...0.51—0.64...
Propyljodid $CH^3.CH^2.CH^2J$	(304)	0—99	0.47—0.64	[0—99	[0.47—0.64...
Isopropyljodid $(CH^3)^2CHJ$	(285)	0—89	0.49—0.65	[10—89...	[0.51—0.65...

STOFF	Krit. Temp. (abgerundet)	Untersucht im Intervalle:	Dasselbe Intervall in reducirter Zählung:	Das Gesetz gilt im Intervalle:	Dasselbe Intervall in reducirter Zählung
Butyljodid $CH^3.(CH^2)^3.CH^2J$	(343)	8—52	0.46—0.53	[20—50...	[0.48—0.53...
Isobutyljodid $(CH^3)^2CH.CH^2J$	(331)	0—116	0.45 - 0.64	[40—116...	[0.52—0.64...
Isoamyljodid $(CH^3)^2CH.CH^2.CH^2J$	(373)	11—55	0.44—0.51		
Allyljodid $CH^2 : CH.CH^2J$	(305)	0—99	0.47—0.64	[10—99...	[0.49—0.64...
Nitroderivate:					
Nitroäthan $CH^3.CH^2NO^2$	(321)	10—61	0.48—0.56	[15—61...	[0.48—0.56...
Nitropropan $CH^3.CH^2.CH^2NO^2$	(344)	11—58	0.46—0.54	[30—58...	[0.49—0.54...
Isonitropropan $(CH^3)^2CHNO^2$	(324)	8—47	0.47—0.54		
Nitrobutan $CH^3.(CH^2)^2.CH^2NO^2$	(376)	11—48	0.44 0.49		
Isonitrobutan $(CH^3)^2CH.CH^2NO^2$	(361)	11—50	0.45—0.51		
Trichlornitromethan CCl^3NO^2	(320)	1—52	0.46—0.55		
Schwefelverbindungen					
Schwefelkohlenstoff CS^2	278 H.	0—46	0.50—0.58		
Methylsulfid $(CH^3)^2S$	231 F.	0—36	0.54—0.61	...0—36...	...0.54—0.61...
Aethylsulfid $(CH^3.CH^2)^2S$	285 F.	0—88	0.49—0.65	...0—88...	...0.49—0.65...
Aethylsulfhydrat C^2H^5SH	228 F.	3—31	0.55—0.61	...3—31...	...0.55—0.61...
Thiophen C^4H^4S	317 P.	0—83	0.46—0.60	[50—83...	[0.55—0.60...
Aldehyde u. Ketone:					
Acetaldehyd $CH^3.COH$	181 W.	0—20	0.60—0.65	...0—20...	...0.60—0.65...
Propylaldehyd $CH^3.CH^2.COH$	(223)	7—38	0.56—0.63	[10—38...	[0.57—0.63...
Aceton $CH^3\ CO.CH^3$	233 S.	7—54	0.55—0.65	...7—54...	...0.55—0.65...
Butylaldehyd $CH^3.(CH^2)^2.COH$	(263)	10—47	0.53—0.60		
Isobutylaldehyd $(CH^3)^2CH.COH$	(242)	12—48	0.55—0.62		

STOFF	Krit. Temp. (abgerundet)	Untersucht im Intervalle:	Dasselbe Intervall in reducirter Zählung:	Das Gesetz gilt im Intervalle:	Dasselbe Intervall in reducirter Zählung
Methyläthylketon $CH^3.CH^2.CO.CH^3$	(272)	0—77	0.50—0.64	[0—77...	[0.50—0.64...
Valeraldehyd $CH^3.(CH^2)^3.COH$	(290)	11—44	0.50—0.56	...11—44...	...0.50—0.56...
Isovaleraldehyd $(CH^3)^2CH.CH^2.COH$	(290)	8—53	0.50—0.58		
Diäthylketon $CH^3.CH^2.CO.CH^2.CH^3$	(304)	0—99	0.47—0.64	[0—99...	[0.47—0.64...
Methylpropylketon $CH^3.(CH^2)^2.CO.CH^3$	(303)	0—99	0.47—0.65	[10—99...	[0.49—0.65...
Aether:					
Diäthyläther $CH^3.CH^2.O.CH^2.CH^3$	194 R.	1—101	0.59—0.80	...1—101...	...0.59—0.80...
Methylpropyläther $CH^3.O.CH^2.CH^2.CH^3$	(207)	0—36	0.57—0.64	...0—36...	...0.57—0.64...
Aethylpropyläther $CH^3.CH^2.O.CH^2.CH^2.CH^3$	233 P.	0—61	0.54—0.66	...0—61...	...0.54—0.66...
Dipropyläther $CH^3.CH^2.CH^2.O.CH^2.CH^2.CH^3$	(285)	0—88	0.49—0.65	[30—88...	[0.54—0.65...
Methylisobutyläther $CH^3.O.CH^2.CH.(CH^3)^2$	(238)	0—56	0.53—0.64	...0—56...	...0.53—0.64...
Aethylisobutyläther $CH^3.CH^2.O.CH^2.CH.(CH^3)^2$	(272)	0—78	0.50—0.64	[10—78...	[0.52—0.64...
Anhydride:					
Essigsäureanhydrid $(CH^3.CO)^2.O$	(361)	0—134	0.43—0.64	[110—134 (?)	[0.60—0.64 (?)
Propionsäureanhydrid $(CH^3.CH^2.CO)^2O$	(406)	0—165	0.40—0.65		
Säuren:					
Ameisensäure $H.COOH$		7—98			
Essigsäure $CH^3.COOH$	322 R.	10—113	0.48—0.65		
Propionsäure $CH^3.CH^2.COOH$	340 P.	4—137	0.45—0.67		
Buttersäure $CH^3.(CH^2)^2.COOH$		3—156			
Isobuttersäure $(CH^3)^2CH.COOH$		3—148			
Isovaleriansäure $(CH^3)^2CH.CH^2.COOH$		15—47			
Capronsäure $C^5H^{11}.COOH$		14—48			

STOFF	Krit. Temp. (abgerundet)	Untersucht im Intervalle:	Dasselbe Intervall in reducirter Zählung:	Das Gesetz gilt im Intervalle:	Dasselbe Intervall in reducirter Zählung
Alkohole:					
Methylalkohol CH^3OH	240 R.	3–64	0.54–0.66		
Aethylalkohol $CH^3.CH^2OH$	244 R.	7–74	0.54–0.67		
Propylalkohol $CH^3.CH^2.CH^2OH$	264 R.	7–96	0.52–0.69		
Isopropylalkohol $(CH^3)^2CHOH$	235 N.	0–78	0.54–0.69		
Butylalkohol $CH^3.(CH^2)^2.CH^2OH$	287 P.	0–115	0.49–0.69		
Isobutylalkohol $(CH^3)^2CH.CH^2OH$	265 N.	0–105	0.51–0.69		
Trimethylcarbinol $(CH^3)^3COH$	235 N.	22–77	0.58–0.69		
Amylalkohol act. $CH^3.CH^2.CH(CH^3).CH^2OH$		0–125			
Amylalkohol inact. $(CH^3)^2CH.CH^2.CH^2OH$		0–129			
Isoamylalkohol $(CH^3)^2CH.CH^2.CH^2OH$	307 P.	9–50	0.49–0.56		
Dimethyläthylcarbinol $(CH^3)^2C(OH).CH^2.CH^3$		0–97			
Allylalkohol $CH^2:CH.CH^2OH$	272 N.	7–96	0.51–0.68		
Ester:					
Salpetrigsäurepropylester C^3H^7ONO	(235)	9–46	0.56–0.63	...9–46...	...0.56–0.63...
Salpetrigsäureisobutylester $(CH^3)^2CHCH^2ONO$	(256)	3–50	0.52–0.61		
Methylformiat $H.COOCH^3$	214YT	0–30	0.56–0.62	...0–30...	...0.56–0.62..
Aethylformiat $H.COOCH^2.CH^3$	235YT	0–52	0.54–0.64	0–52...	0.54–0.64...
Propylformiat $H.COOCH^2.CH^2.CH^3$	265YT	0–78	0.51–0.65	[40–78...	[0.58–0.65..
Isopropylformiat $H.COOCH(CH^3)^2$	(255)	10–50	0.54–0.61	[20–50	[0.56–0.61
Butylformiat $H.COOCH^2.(CH^2)^2.CH^3$	(284)	1–54	0.49–0.59		
Isobutylformiat $H.COOCH^2.CH(CH^3)^2$	(272)	10–53	0.52–0.60	[35–53	[0.57–0.60
Isoamylformiat $H.COOCH^2.CH^2.CH(CH^3)^2$	305 P.	12–44	0.49–0.55		
Methylacetat $CH^3.COOCH^3$	234YT	0–55	0.54–0.65	0–55...	0.54–0.65...

STOFF	Krit. Temp. (abgerundet)	Untersucht im Intervalle:	Dasselbe Intervall in reducirter Zählung:	Das Gesetz gilt im Intervalle:	Dasselbe Intervall in reducirter Zählung
Aethylacetat $CH^3.COOCH^2.CH^3$	250YT	0—183	0.52–0.87	[30—150]	[0.58—0.81]
Propylacetat $CH^3.COOCH^2.CH^2.CH^3$	276YT	0—97	0.50—0.67		
Isopropylacetat $CH^3.COOCH(CH^3)^2$	(262)	10—54	0.53—0.61	[30—54	[0.57—0.61
Butylacetat $CH^3.COOCH^2.(CH^2)^2.CH^3$	360 P.	11—54	0.49—0.56		
Isobutylacetat $CH^3.COOCH^2.CH(CH^3)^2$	288 N.	14—184	0.51—0.81		
Isoamylacetat $CH^3.COOC^5H^{11}$	(313)	13—51	0.49—0.55		
Allylacetat $CH^3.COOCH^2.CH:CH^2$	(279)	5–50	0.50–0.59	[20—50	[0.53–0.59
Aethylmonochloracetat $CH^2ClCOOC^2H^5$	(367)	8—52	0.44—0.51		
Methylpropionat $CH^3.CH^2.COOCH^3$	257YT	0—76	0.52—0.66	[15—76...	[0.54–0.66...
Aethylpropionat $CH^3.CH^2.COOCH^2.CH^3$	273YT	0—90	0.50—0.67	[60—90...	[0.61—0.67...
Propylpropionat $CH^3.CH^2.COOCH^2.CH^2.CH^3$	305 P.	2—55	0.48—0.57	[35—55	[0.53—0.57...
Isopropylpropionat $CH^3.CH^2.COOCH(CH^3)^2$	(283)	11—50	0.51—0.58		
Isobutylpropionat $CH^3.CH^2.COOCH^2.CH.(CH^3)^2$	319 P.	7—53	0.47—0.55		
Methylbutyrat $CH^3.CH^2.CH^2.COOCH^3$	281YT	0—99	0.49—0.67	[70—99...	[0.62—0.67...
Aethylbutyrat $CH^3.CH^2.CH^2.COOCH^2.CH^3$	293	9–57	0.50—0.58		
Propylbutyrat $CH^3.CH^2.CH^2.COOCH^2.CH^2.CH^3$	327 P.	9—51	0.47—0.54		
Isopropylbutyrat $CH^3.CH^2.CH^2.COOCH(CH^3)^2$	(301)	10—51	0.49—0.56		
Methylisobutyrat $(CH^3)^2.CH.COOCH^3$	268YT	0–89	0.50—0.67		
Aethylisobutyrat $(CH^3)^2.CH.COOCH^2.CH^3$	280 N.	2—54	0.50—0.59		
Propylisobutyrat $(CH^3)^2.CH.COOCH^2.CH^2.CH^3$	316 P.	6—51	0.47—0.55		
Isopropylisobutyrat $(CH^3)^2.CH.COOCH(CH^3)^2$	(290)	11—52	0.50–0.58		
Methylisovalerat $C^4H^9COOCH^3$	(288)	13–47	0.51—0.57	13–47	0.51–0.57
Aethylisovalerat $C^4H^9COOC^2H^5$	(307)	9—62	0.49—0.58		
Amylvalerat $C^4H^9COOC^5H^{11}$	(384)	13—49	0.44–0.49		

STOFF	Krit. Temp. (abgerundet)	Untersucht im Intervalle:	Dasselbe Intervall in reducirter Zählung:	Das Gesetz gilt im Intervalle:	Dasselbe Intervall in reducirter Zählung
Aromatische Verbindungen:					
Benzol C^6H^6	289 Y.	7—186	0.50—0.82		
Toluol $C^6H^5.CH^3$	321 P.	0—183	0.46—0.77	[30—183...	[0.51—0.77...
Aethylbenzol $C^6H^5.C^2H^5$	(356)	0—132	0.43—0.64	[40—132...	[0.50—0.64...
o-Xylol $C^6H^4(CH^3)^2$ (1 : 2)	(369)	0—142	0.43—0.65	[70—142...	[0.53—0.65...
m-Xylol idem (1 : 3)	(361)	0—136	0.43—0.64	[20—136...	[0.46—0.64...
p-Xylol idem (1 : 4)	(360)	8—136	0.44—0.65	[40—136...	[0.49—0.65...
Chlorbenzol C^6H^5Cl	361 Y.	8—53	0.44—0.52		
Brombenzol C^6H^5Br	397 Y.	8—54	0.42—0.49		
Nitrobenzol $C^6H^5NO^2$	(463)	15—62	0.39—0.46		
Chlortoluol $C^6H^4ClCH^3$	(388)	12—58	0.43—0.50		
Benzylchlorid $C^6H^5.CH^2Cl$	(419)	15—67	0.42—0.49		
o-Nitrotoluol $C^6H^4NO^2CH^3$	(483)	14—63	0.38—0.44		
Benzaldehyd $C^6H^5.COH$	(420)	11—46	0.41—0.46		
Salicylaldehyd [1] $C^6H^4OH.COH$	(449)	11—49	0.39—0.45		
Methylbenzoat $CH^3.O^2C.C^6H^5$	(453)	15—44	0.40—0.44		
Aethylbenzoat $C^2H^5.O^2C.C^6H^5$	(473)	16—50	0.39—0.43		
Propylbenzoat $C^3H^7.O^2C.C^6H^5$	(491)	12—56	0.37—0 43		
Methylsalicylat $CH^3.O^2C.C^6H^4OH$	(492)	10—50	0.37—0.42		

[1] Abh. I, p 60.

Die Betrachtung der obigen Tabelle führt zu folgenden Ergebnissen:

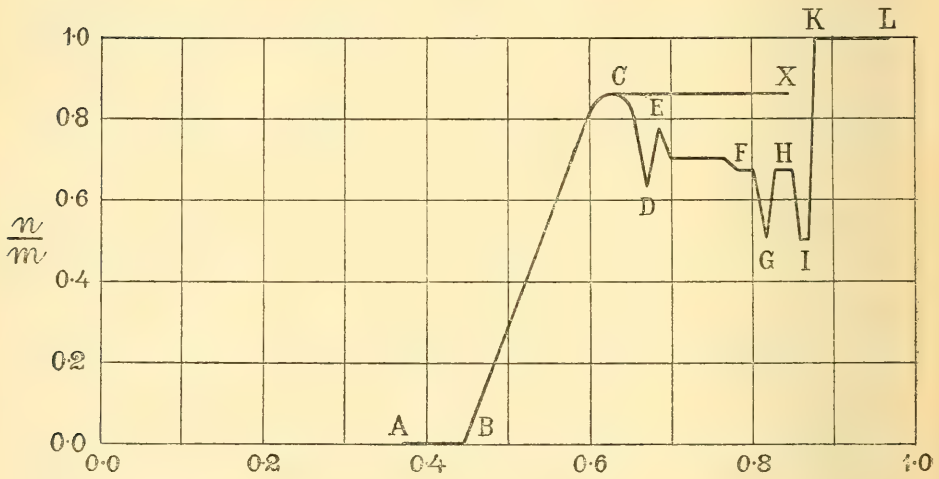
1) Wasser, Säuren u. Alkohole folgen dem Gesetze (wenigstens unterhalb ihrer Siedetemperatur) gar nicht.

2) Andere bis zum Siedepunkt untersuchte Verbindungen befriedigen das Gesetz im Intervall einiger Dutzende von Graden (mehr als 56° im

Durchschnitt, oder mehr als 0.11 in reducirter Zählung) bis zur Temperatur des Siedens; eine Ausnahme bilden CCl^4, $C^2H^4Br^2$ und seine Homologen, CS^2, C^6H^6 und einige Ester; diese Verbindungen folgen dem Gesetze nicht in der Nähe des Siedepunktes selbst.

3) Die unterhalb der Siedetemperatur dem Gesetze gehorchenden Substanzen folgen demselben auch bei höheren Temperaturen (indem sie sich unter dem Drucke des gesättigten Dampfes befinden). Meistenteils wird das Gesetz oberhalb des Siedepunktes gut befriedigt. Eine Ausnahme bilden CCl^4, C^6H^6 und Ester (wahrscheinlich auch Wasser, Säuren und Alkohole).

4) Bei niedrigen reducirten Temperaturen wird das Gesetz im allgemeinen nicht mehr giltig.



Um die hier existirenden Verhältnisse möglichst anschaulich zu machen, habe ich folgende Diagramme construirt. Für verschiedene reducirte Temperaturen ϑ wird es bestimmt, wie viel Substanzen bei jeder Temperatur in Bezug auf die Viscosität untersucht wurden, und wie viele von jener Anzahl dem Gesetze genüge leisten. Die Anzahl der ersteren sei m, der letzteren n. Dann zeichne ich die so berechneten Zahlen in ein Coordinatensystem ein, ϑ als Abscissen und n : m als Ordinaten. Die an der Figur angedeutete Curve ABCDEFGHJKL ist in solcher Weise, Wasser, Säuren und Alkohole ausgenommen, construirt.

Es ist bemerkenswert, dass in dem Gebiete BC, wo wir sehr reiches Beobachtungsmaterial besitzen, der Gang der Curve höchst regelmässig ist; von dem Punkte D aber, wo wir nur sehr wenige untersuchte Substanzen haben, fliesst die Curve ganz unregelmässig. Darum haben wir einen Grund, zu vermuten, dass die Curve etwa die Form ABCα hätte, wenn die Beobachtungen oberhalb des Siedepunktes auf eine grosse Menge verschiedenartiger Substanzen sich erstrecken würden.

Was die ausschliessliche Stelle der hydroxylhaltigen Verbindungen anbetrifft, muss man denken, dass dieser Umstand von den Temperaturänderungen der molecularen Association, wozu jene Verbindungen bekanntlich geneigt sind, und wodurch auch viele andere Besonderheiten im Verhalten derselben bedingt sind, abhängt. Später kehren wir noch zu dieser Frage zurück; jetzt sei nur bemerkt, dass meiner Meinung nach die beträchtlichen Abweichungen von dem Parametergesetze auch bei anderen Stoffen ähnliche Ursache haben.

§ 3. *Abweichungen von dem Gesetze.* Auch diejenige Verbindungen, welche ich als dem Gesetze unterworfene bezeichne, zeigen einige (übrigens nicht beträchtliche) Abweichungen. Construirt man für diese Stoffe Curven, welche die Grösse des Parameters $\eta(t+273)^3$ als Ordinaten, Temperaturen als Abscissen haben [1]), so bemerkt man sogleich, dass diese Curven, anstatt geradlinig zu verlaufen, zu der Abscissenaxe convex sind (namentlich erinnern sie an die Form einer Parabel mit verticaler Axe, auch an die Form der Curven $pv = f(p)$ in der Lehre von den Abweichungen vom Boyle's Gesetze). Die Function $\eta(t+273)^3$ hat also ein Minimum. Ich habe die Stelle dieses Minimums für die von Thorpe & Rodger [2]) untersuchten Stoffe bestimmt und gefunnden, dass es meistens im Intervalle von 0.53 bis 0.63 reducirter Temperaturscala fällt.

§ 4. *Beziehung zwischen Viscosität und anderen physikalischen Eigenschaften.* In der *Zeitschrift f. phys. Chemie* (Bd. XXXVII, 2, p. 214, 1901) habe ich hingewiesen, dass zwischen dem Viscositätsparameter und anderen physikalischen Constanten eine nicht zu complicirte Beziehung besteht. Diese Beziehung habe ich abgeleitet, indem ich in die von H. Kamerlingh Onnes [3]) angegebene Formel:

---

[1]) S. Tafeln A und B.

[2]) Die Ergebnisse anderer Beobachter sind überhaupt nicht genau genug, um diesem Ziele zu dienen.

[3]) Verhandelingen der Kon. Akademie van Wetenschappen, Deel. XXI, Amsterdam, 1881; ref. in *Beibl.* 1881, Bd. V, № 10, p. 718.

$$\eta_1 : \eta_2 = \frac{M_1^{1/2}\theta_1^{1/2}}{m_1^{2/3}} : \frac{M_2^{1/2}\theta_2^{1/2}}{m_2^{2/3}}$$

anstatt η_1 und η_2 resp.:

$$\frac{E_1}{(t_1+273)^3} \text{ und } \frac{E_2}{(t_2+273)^3}$$

eingesetzt habe. In der Onnes'schen Formel bedeuten η_1 und η_2 die Reibungscoefficienten zweier Flüssigkeiten 1. und 2. *in den correspondirenden Zuständen*, M_1 und M_2 ihre Molecularmassen, θ_1 und θ_2 kritische Temperaturen in absoluter Scala, m_1 und m_2 die (wahren) Volumina der Molecüle. E_1 und E_2 sind die Viscositätsparameter beider Flüssigkeiten; unter t_1 und t_2 verstehe ich correspondirende Temperaturen. Somit haben wir:

$$\frac{E_1}{(t_1+273)^3} : \frac{E_2}{(t_2+273)^3} = \frac{M_1^{1/2}\theta_1^{1/2}}{m_1^{2/3}} : \frac{M_2^{1/2}\theta_2^{1/2}}{m_2^{2/3}},$$

vorausgesetzt, dass die Grösse des äusseren Drucks innerhalb gewissen nicht zu weiten Grenzen entweder auf den Zustand einer Flüssigkeit überhaupt, oder wenigstens auf die Grösse der inneren Reibung derselben *keinen beträchtlichen Einfluss hat.*

Wegen der Proportionalität:

$$\frac{t_1+273}{\theta_1} = \frac{t_2+273}{\theta_2}$$

haben wir:

$$\frac{E_1}{\theta_1^3} : \frac{E_2}{\theta_2^3} = \frac{M_1^{1/2}\theta_1^{1/2}}{m_1^{2/3}} : \frac{M_2^{1/2}\theta_2^{1/2}}{m_2^{2/3}},$$

oder, indem wir die mittleren Glieder dieser Proportion vertauschen:

$$\frac{E_1}{\theta_1^3} : \frac{M_1^{1/2}\theta_1^{1/2}}{m_1^{2/3}} = \frac{E_2}{\theta_2^3} : \frac{M_2^{1/2}\theta_2^{1/2}}{m_2^{2/3}}.$$

Also muss der Ausdruck:

1) $$\frac{M^{1/2}\theta^{7/2}}{Em^{2/3}}$$

für jede sowohl dem Gesetze der correspondirenden Zustände als dem des Viscositätsparameters folgende Flüssigkeit denselben Wert haben.

Der Ausdruck 1) kann verschiedene Formen annehmen, je nachdem wir in jener oder anderer Weise das Molecularvolumen m eliminiren. Setzen wir anstatt m die moleculare Refraction [1]):

$$MR = \frac{M}{d}\frac{n^2-1}{n^2+2}$$

ein, so finden wir:

$$2) \qquad \frac{M^{1/2}\theta^{7/2}}{E(MR)^{2/3}} = B = \text{Const.}$$

Bemerken wir von der anderen Seite, dass:

$$m \backsim \varphi,$$

wo φ das kritische Molecularvolum ist, und nach der van der Waals'schen Theorie:

$$\pi\varphi \backsim \theta,$$

wo π den kritischen Druck bedeutet, so haben wir:

$$m \backsim \frac{\theta}{\pi},$$

und anstatt 2) finden wir jetzt:

$$3) \qquad \frac{M^{1/2}\theta^{17/6}\pi^{2/3}}{E} = B' = \text{Const.}$$

Die dritte Form der Gleichung 1) bekommt man, indem man nach dem Kopp'schen Gesetz [2]) in 1)

$$m = v_m \times \text{Const.}$$

setzt, wo man durch v_m das moleculare Flüssigkeitsvolum beim Siedepunkte bezeichnet. Da erhält man

$$4) \qquad \frac{M^{1/2}\theta^{7/2}}{E v_m^{2/3}} = B'' = \text{Const.}$$

---

[1]) Vgl. Guye, *Annales de Chimie* [6], tome XXI, p. 209, 1890.

[2]) S. Nernst's Theoretische Chemie, III Aufl., p. 294.

Um die Constanz des Ausdrucks 1) auf Grund vorhandener experimentellen Resultate zu prüfen, sind die Formel 2) und 4) mehr als 3) geeignet, weil in der letzteren eine so unsicher zu bestimmende Grösse wie π vorkommt. Auch bei der experimentellen Bestimmung von Θ und E sind bedeutende Fehler möglich, besonders wegen des grossen Einflusses der kleinen Unreinigkeiten der zu untersuchenden Substanz. So z. B. ist die kritische Temperatur vom Benzol 281° nach Sajotschewski, 292° nach Ramsay, dieselbe vom Hexan ist 234°.8 nach Young, 250°.3 nach Pawlewski; der Viscositätsparameter vom Acetaldehyd ist 55060 nach Thorpe & Rodger, 64130 nach Přibram & Handl; derselbe vom Aceton ist 81680 nach Thorpe & Rodger, 97900 nach Přibram & Handl.

Die Fehler bei der Bestimmung vom Θ bewirken einen besonders starken Einfluss auf den Wert von B, weil im letzteren Ausdruck Θ in einer hohen Potenz vorkommt. Darum können wir a priori auf keine sehr gute Uebereinstimmung der Werte von B rechnen; die Grösse des grösstmöglichen Fehlers kann man vorausberechnen.

Die Grösse von E für denselben Stoff kann nach den Angaben von verschiedenen Beobachtern um 17% des Mittelwertes differiren (Aceton); die Differenz zweier von verschiedenen Beobachtern stammenden Werte von Θ kann bis auf $3^1/_4$% steigen [1]). Der grösstmögliche Procentfehler in B wird somit

$$100\,\% \times \left[\frac{(1+0{,}0325)^{7/2}}{1-0{,}17} - 1\right] = 39\,\%$$

gleich.

Weiter unten gebe ich für eine Reihe von Flüssigkeiten die Werte der in der Formel 2) vorkommenden Grössen ausser M. Die Werte von E sind meistens blos aus meiner I Abhandlung übertragen, zum Teil aber neu berechnet. Die Molecularrefractionen sind von mir für die rothe Wasserstofflinie C oder H_α (wo es keine besondere Anmerkungen giebt) berechnet.

---

[1]) Für Aethylacetat giebt Sajotschewski $\Theta = 513°$, Pawlewski $\Theta = 530°$ an.

Tabelle II.

STOFF	Θ	$10^{-2} \times E$	MR	$10^{-3} \times B$	Die grösste procent. Abweichung vom Mittelwerte.
Brom	575.2 N.	2512 T.	16.7 *Bl.	35.1	9
Stickstofftetroxyd .	444.2 N.	1062 T.			
Pentan	470.2 Y.[1]) 467.8 P.	584 T.	25.1 **G.	38.2	1
Isopentan	[2]) 507.8Y.—523.3P.	559.4—572.2 T.	25.2 LJ.	38.2—39.0	1
Hexan		809.3 T.	29.7 LJ.	35.3—39.2	8
Isohexan	539.9 Y.[3])	757 T.	29.6		
Heptan		1028.1 T.	34.3 Pe.	33.7	12
Isoheptan		952.5 T.	34.0		
Oktan	569.2 Y.[4])	1270 T.	39.0 LJ.	32.2	16
Trimethyläthylen . .	464.6 N.	530 T.	24.7 LJ.	40.3	5
Isopren		541.9 T.	24.6 **G.		
Diallyl	507.4 P.	693.2 T.	28.8 B.	40.9	6
Methylchlorid . . .	414 5 V.	460.2 Ha.	11.7	43.4	13
Propylchlorid . . .	494 V.	877 PH.—887.6 T.	20.7 B.	35.4 - 35.9	8
Isopropylchlorid . .		811.4 T.—886 PH.	20.8		
Isobutylchlorid . . .		1123.3 T.	25.7 **G.		
Isoamylchlorid . . .		1370 PH.	30.0		

* Für das rothe Licht.

** Der Brechungsindex n_C ist angenähert als $\frac{n_A + n_D}{2}$ berechnet.

[1]) Journ. Chem. Soc. 1837, vol. 71, 446.
[2]) Ibid. 1895, vol. 67, 1071.
[3]) Ibid. 1898, vol. 73, 675.
[4]) Ibid. 1900, vol. 77, 1145.

STOFF	Θ	$10^{-2} \times E$	MR	$10^{-3} \times B$	Die grösste procent. Abweichung vom Mittelwerte.
Allylchlorid	513.7 P.	831.2 T.—903 PH.	20.3 B.	40.0—43.4	13
Methylenchlorid . .	518.1 N.	1096 T.	16.6	40.8	6
Aethylidenchlorid .	523 N.—533 S.	1229.1 T.—1301 PH.	21.0 B.	32.8—37.1	15
Chloroform	533 S.—541 D.	1425.2 T.—1460 PH.	21.2 Hg.	34.1—36.8	11
Perchloräthylen . .		2263 T.	30.1 B.		
Aethylbromid . . .	509 P.	971 PH.—1018 He.	19.0 We.	42.9—45.0	17
Propylbromid . . .		1284 PH.—1306.1 T.	23.6 B.		
Isopropylbromid . .		1212.8 T.—1310 PH.	23.9 B.		
Isobutylbromid . .			28.3		
Allylbromid		1256.2 T.—1350 PH.	23.8 B.		
Acetylenbromid . .		2423 T.	26.1 We.		
Methyljodid		1226.8 T.—1312 PH.	19.2 Hg.		
Aethyljodid		1454 PH.—1483.9 T.	24.0 Lo.		
Propyljodid		1850 T.	28.6 B.		
Isopropyljodid . . .		1715 T.	29.0 B.		
Isobutyljodid . . .		2064 T.	33.2 B.		
Allyljodid		1810 PH.—1826 T.	28.3		
Nitroäthan		1758 PH.	16.9 Lh.		
Methylsulfid	504.2 F.	736 PH.	19.2	42.9	11
Aethylsulfid	557.7 F.	1090 PH.—1122.7 T.	28.3 B.	37.2—38.4	3
Aethylsulfhydrat . .	501 F.	964 PH.	17.8 Ns.	33.7	12
Acetaldehyd	454.5 Wa.	550.6 T.—641 PH.	11.4 L.	41.0—47.7	24
Propylaldehyd . . .		1035 PH.	15.9 B.		
Aceton	505.8 S.—519.1 A.	816.8 T.—979 PH.	16.0 B.	35.7—46.8	22
Methyläthylketon .		1059.4 T.	20.6 K.		

STOFF	Θ	$10^{-2} \times E$	MR	$10^{-3} \times B$	Die grösste procent. Abweichung vom Mittelwerte.
Diäthylketon . . .		1172.7 T.	25.0 B.		
Methylpropylketon .		1247.5 T.	25.2		
Diäthyläther . . .	463 S.—470 Ba.	579 PH.—647.3 W.	22.3 B.	35.8—42.2	10
Methylpropyläther .		631.9 T.	22.3***BR		
Aethylpropyläther .	506.4 P.	799.5 T.	26.8 B.	38.3	1
Dipropyläther . . .		1025.6 T.	31.6***BR.		
Methylisobutyläther		772.9 T.	27.0***BR.		
Aethylisobutyläther		944.4 T.	31.3		
Salpetrigsäurepropylester		1010 PH.	22.1 Lh.		
Methylformiat . . .		874.1 T.	13.1	40.0 - 40.6	5
Aethylformiat . . .	485 N.—487 YT.	989 PH. - 1011.3 T.	17.9 L.	35.4—38.5	8
Methylacetat . . .	503 S.—511.6 P.	959.5 T.—1020 PH.	18.0 L.	35.0—39.8	9
Methylpropionat . .	502.8S.—512.8P.	1127.2 T.	22.3	35.7—37.4	7
Toluol	528.7N.—535.7P.	1410.2 T, He.	30.8B, Pe.	35.3	8
Aethylbenzol	593.8 P.	1596 T.	35.3 LJ.		
o-Xylol		1798 T.	35.5 B.		
m-Xylol		1508 T.	35.6 LJ.		
p-Xylol		1532 T.	35.7 LJ.		
			Mittel . . .	38.5	

*** Anstatt n_C ist der Brechungsindex für die Linie *Sn* ($\lambda = 645$ μμ) gebraucht.

Die Abkürzungen der Namen der Beobachter bedeuten:

A. = Avenarius, B. = Brühl, Ba. = Battelli, Bl. = Bleckrode, BR. = Barbier & Roux, D. = Dewar, F. = Ferretto, G. = Gladstone, H. = Hannay & Hogarth, Ha. = de Haas, He. = Heydweiller, Hg. = Haagen, K. = Korten, L. = Landolt, Lh. = Löwenherz, LJ. = Landolt & Jahn, Lo. = Lorenz, N. = Nadejdine, Ns. = Nasini, P. = Pawlewski, Pe. = Perkin, PH. = Přibram & Handl, S. = Sajotschewski, T. = Thorpe & Rodger, V. = Vincent & Chappuis, W. = Wijkander, Wa. = v. d. Waals, We. = Weegmann, Y. = Young, YT. = Young & Thomas.

Aus der Tab. II sieht man ein, dass die Abweichungen der B-Werte vom Mittelwerte immer bedeutend kleiner als 39% sind, also blos von den Beobachtungsfehlern entstehen können (vorausgesetzt, dass alle Beobachtungen gleiches Gewicht haben) [1]. Doch giebt es in diesen Abweichungen eine Art Gesetzmässigkeit; und zwar haben die Substanzen mit kleineren Molecularmassen und niedrigeren kritischen Temperaturen $B > 38.5$. die mit höheren krit. Temperaturen und grösseren Molecularmassen $B < 38.5$, Das kann durch die Unrichtigkeit unserer Hypothese (s. oben p. 12), oder auch durch unvollkommene Giltigkeit der Onnesschen Theorie verursacht werden.

§. 5. *Anwendung der Formel 2) zur Ermittelung der kritischen Temperaturen.*

Die Formel:

$$5) \qquad \frac{M^{1/2}\Theta^{7/2}}{E(MR)^{2/3}} = 38.5 \times 10^3$$

kann als Mittel zur annähernden Vorberechnung der kritischen Temperaturen angewandt werden. Als Beispiel sind hier einige nach jener Formel berechneten Werte neben den direct beobachteten angeführt:

Tabelle III.

Stoff.	Θ—273 berechnet	Θ—273 beobachtet
Brom	317	302.2
Pentan	198	197.2
Isopentan	193—196	194.8
Hexan	248	234.8 — 250.3

[1] Diese Uebereinstimmung muss man als die beste Prüfung der Onnes'schen Formel ansehen.

Stoff.	Θ—273 berechnet	Θ—273 beobachtet
Heptan	288	266.9
Oktan	326	296.2
Trimethyläthylen	186	191.6
Diallyl	226	234.4
Methylchlorid	128	141.5
Propylchlorid	231—233	221
Allylchlorid	223—235	240.7
Methylenchlorid	236	245.1
Aethylidenchlorid	266—274	250—260
Chloroform	275—279	260—268
Aethylbromid	214—221	236
Methylsulfid	216	231.2
Aethylsulfid	285—290	284.7
Aethylsulfhydrat	248	228
Acetaldehyd	155—173	181.5
Aceton	218—244	232.8—246.1
Diäthyläther	185—200	190—197
Aethylpropyläther	234	233.4
Methylformiat	207	212—214
Aethylformiat	239—242	230—238.6
Methylacetat	235—244	229.8—239.8
Methylpropionat	267	255.7—262.7
Toluol	336	320.8

In folgender Tabelle gebe ich eine Zusammenstellung der nach derselben Formel berechneten Werte von krit. Temperaturen für diejenigen Stoffe, für welche es, wie viel ich weiss, keine directen Beobachtungen giebt.

Tabelle IV.

Stoff.	Kritische Temperatur	
	absolut	nach Celsiusscala
Isohexan	511	238
Isoheptan	548	275
Isopren	463	190
Isopropylchlorid	494—506	221—233
Isobutylchlorid	551	278

Stoff	Kritische Temperatur absolut	Kritische Temperatur nach Celsiusscala
Isoamylchlorid	588	315
Perchloräthylen	638	365
Propylbromid	540—543	267—270
Isopropylbromid	533—545	260—272
Allylbromid	539—550	266—277
Acetylenbromid	623	350
Methyljodid	503—512	230—239
Aethyljodid	543—546	270—273
Propyljodid	594	321
Isopropyljodid	583	310
Isobutyljodid	624	351
Allyljodid	590—592	317—319
Nitroäthan	595	322
Propylaldehyd	525	252
Methyläthylketon	538	265
Diäthylketon	560	287
Methylpropylketon	571	298
Methylpropyläther	469	196
Dipropyläther	550	277
Methylisobutyläther	503	230
Aethylisobutyläther	536	263
Salpetrigsäurepropylester	522	249
Aethylbenzol	634	361
o — Xylol	657	384
m — Xylol	625	352
p — Xylol	628	355

§ 6. *Ueber die dem Gesetze nicht folgenden Substanzen.* Die *starken* Abweichungen vom Gesetze $\eta = E\ (t + 273)^{-3}$ haben immer denselben Sinn; und zwar nimmt η mit abnehmendem t rascher zu, als die dritte Potenz der absoluten Temperatur ab. Die einzige [1]) und dadurch sehr interessante Ausnahme bildet CS^2; für diese Substanz ist:

[1]) Aehnliches Verhalten zeigt nach Kann (s. meine I. Abh., p. 3) auch Brom; doch können wir den Kannschen Ergebnissen wenig Bedeutung zuschreiben, da das von ihm gebrauchte Präparat in Bezug auf die Eigenschaften gar nicht charakterisirt ist.

$$\frac{d}{dt}\eta(t+273)^3 > 0,$$

namentlich wächst die Function $\eta(t+273)^3$ (in den Grenzen der Beobachtungen) der absoluten Temperatur fast genau proportional. Der zweite Differentialquotient:

$$\frac{d^2}{dt^2}\eta(t+273)^3$$

ist im Allgemeinen positiv [1]), wie man sich leicht mit Hülfe der graphischen Methode überzeugen kann.

Was die Grösse des Reibungscoefficienten der in Rede stehenden Körper anbetrifft, so gilt im Allgemeinen folgender Satz:

Die innere Reibung η der dem Gesetze nicht folgenden Substanzen ist immer grösser, als der unter Voraussetzung der allgemeinen Richtigkeit der Formel 2) berechnete Wert:

$$[\eta] = \frac{1}{B}\frac{M^{1/2}\Theta^{7/2}}{(MR)^{2/3}(t+273)^3}.$$

Eine Ausnahme bilden CS^2 (in Grenzen der Beobachtungen) und Wasser (bei Temperaturen, die höher als die Temperatur der maximalen Dichte sind).

---

[1]) Wahrscheinlich nur CS^2 ausgenommen; andere, in der Nähe des kritischen Punktes erscheinende Abweichungen von dieser Regel (s. Tafel C) sind vielleicht durch Versuchsfehler bedingt.

Erklärung zu Tafeln A und B.

Als Abscissen sind die vom Siedepunkte nach unten gerechneten Temperaturen, als Ordinaten die Werte des Productes $\eta(t+273)^3$ angenommen. Jeder dem Parametergesetze gehorchenden Substanz entspricht eine Curve. Nur die Beobachtungen von Thorpe & Rodger sind in Betracht genommen.

Nummer der Curve	Substanz	Nummer der Curve	Substanz
54	Brom.	42	Aethyljodid.
27	Stickstofftetroxyd.	50	Propyljodid.
		47	Isopropyljodid.
5	Pentan.	51	Isobutyljodid.
4	Isopentan.	49	Allyljodid.
14	Hexan.		
10	Isohexan.	9	Methylsulfid.
24	Heptan.	29	Aethylsulfid.
20	Isoheptan.		
38	Oktan.	3	Acetaldehyd.
		15	Dimethylketon.
1	Trimethyläthylen.	26	Methyläthylketon.
2	Isopren.	32	Diäthylketon.
8	Diallyl.	35	Methylpropylketon.
18	Propylchlorid.	6	Diäthyläther.
13	Isopropylchlorid.	7	Methylpropyläther.
31	Isobutylchlorid.	12	Aethylpropyläther.
16	Allylchlorid.	25	Dipropyläther.
28	Methylenchlorid.	11	Methylisobutyläther.
34	Aethylidenchlorid.	19	Aethylisobutyläther.
40	Chloroform.	17	Methylformiat.
52	Perchloräthylen.	23	Aethylformiat.
		21	Methylacetat.
22	Aethylbromid.	30	Methylpropionat.
39	Propylbromid.		
33	Isopropylbromid.	41	Toluol.
45	Isobutylbromid.	46	Aethylbenzol.
37	Allylbromid.	48	o-Xylol.
53	Acetylenbromid.	43	m-Xylol.
36	Methyljodid.	44	p-Xylol.

Erklärung zu Tafel C.

Hier sind die Ergebnisse für diejenige Substanzen, welche in einem grösseren Intervalle oberhalb ihrer Siedetemperatur untersucht sind, graphisch dargestellt. Als Abscissen sind die vom kritischen Punkte nach unten gerechneten Temperaturen, als Ordinaten die Werte des Productes $\gamma_l(t+273)^3$ angenommen. Die Lage des gewöhnlichen Siedepunktes ist auf jeder Curve mit einem Kreuz bezeichnet.

Nummer der Curve	Substanz
1	Methylchlorid.
3	Aethylbromid.
2	Diäthyläther.
4	Aethylacetat.
7	Isobutylacetat.
5	Benzol.
6	Toluol.

Moskau, Universität, December 1901.

Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1901.

Von

Prof. Dr. *Ernst Leyst.*

Die meteorologischen Beobachtungen im Meteorologischen Observatorium der Kaiserl. Universität Moskau wurden in früherer Weise fortgeführt. Als älterer Beobachter fungirte, wie früher, Herr cand. math. A. Pitschuschkin und als jüngere die Herren stud. mathem. A. Speranskij und stud. math. A. Pokrowskij. Die Störungen durch Bauarbeiten fanden ebenso in früherer Weise statt, doch zum Schluss des Jahres verminderten sie sich und am 23. November konnten die Instrumente aus den Wohnungen des Personals in das neue Gebäude des Physikogeographischen Instituts übergeführt werden. Die Beobachtungs-Barometer und die beiden Aneroid-Barographen von Richard (grosses und mittleres Model) fanden in einem der nördlichen Sääle im mittleren Stockwerk Aufstellung, wodurch die Seehöhe um 2 Meter vergrössert wurde. In Folge dessen lauten die Coordinaten seit 23. November 1901

55°46′ geographische Breite,
37°40′ östliche Länge von Greenwich,
156 Meter Seehöhe.

Die Barometerstände wurden bis zum 30. November 12^h p. m. durch Anbringung der Correction $+0{,}2$ mm. auf die frühere bis zum 23 November geltenden Seehöhe von 154 Meter reducirt, während die in extenso publicirten Luftdruckwerthe für den December bereits für die neue Seehöhe gelten. Mit der Ueberführung in das neue Gebäude wurde auch die Bearbeitung des grossen Barographen

in Angriff genommen und im December wurden die Barogramme des grossen Instruments für die Publication verarbeitet.

Die Richtung und Stärke des Windes wurde bis zum letzten August nach der Windfahne mit Stärketafel auf dem 19 Meter hohen Mast bestimmt. Der Mast mit der zugehörigen 7 Meter hohen Plattform wurde im Sommer 1895 bis zur Erbauung des Instituts zeitweilig errichtet, da aber der Bau sich länger hinzog, als ich vorausgesehen hatte, so blieb die provisorische Einrichtung sechs Jahre stehen und die in der Erde liegenden Holztheile erwiesen sich in diesem Sommer als angefault. Es lag die Gefahr vor, dass der Mast mit der Plattform die Herbststürme möglicher Weise nicht überstehen könne und so liess ich diese Einrichtung im Anfang September niederreissen, zumal Aussicht vorhanden war, die zu den Windbeobachtungen dienenden Instrumente bald auf dem Thurm des Instituts aufstellen zu können. Die Vollendung der Arbeiten am Thurm zog sich bis zum Winter hin, und erst im März 1902 konnte die Aufstellung vorgenommen werden. In Folge dessen beruhen die Angaben der Richtung und der Stärke des Windes in den vier letzten Monaten des Jahres auf blosser Schätzung der, freilich, geübten Beobachter.

Die auf Normalschwere reducirten **Luftdruckbeobachtungen** ergaben nachstehende wahre Mittel, für die alte Seehöhe 154 Meter, auf welche auch das December-Mittel reducirt wurde.

Januar	748.3	mm.
Februar	45.4	„
März	48.1	„
April	48.1	„
Mai	49.6	„
Juni	49.2	„
Juli	46.2	„
August	46.6	„
September	51.1	„
October	56.4	„
November	39.4	„
December	45.2	„
Jahr	747.8	„

Der tägliche Gang des Luftdrucks im Jahre 1901 ist nachstehend

mitgetheilt worden. Die Differenzen 0^ha. m.—12^hp. m. wurden berechnet und betragen:

Januar	—0.1 mm.	Juli	—0.1 mm.
Februar	+0.0 „	August	+0.3 „
März	—0.5 „	September	—0.6 „
April	+0.2 „	October	+0.2 „
Mai	+0.1 „	November	+0.5 „
Juni	+0.2 „	December	—0.3 „

Siehe S. 4.

Im Jahresmittel ist die Differenz 0^ha. m. — 12^hp. m. = 0.0 mm.
Die mittleren Tagesextreme betrugen:

	Maxima	Minima	Amplituden.
Januar	751.4 mm.	745.1 mm.	6.3 mm.
Februar	49.8 „	41.0 „	8.8 „
März	50.8 „	45.3 „	5.5 „
April	51.1 „	45.1 „	6.0 „
Mai	52.0 „	47.3 „	4.7 „
Juni	50.5 „	47.8 „	2.7 „
Juli	47.6 „	44.5 „	3.1 „
August	47.9 „	45.2 „	2.7 „
September	52.9 „	49.3 „	3.6 „
October	58.2 „	54.7 „	3.5 „
November	43.1 „	35.5 „	7.6 „
December	47.8 „	42.0 „	5.8 „
Jahr	750.2 „	745.2 „	5.0 „

Die Monatsextreme betragen:

	Maximum.	Minimum.	Differenz.
Januar	766.8 mm.	725.8 mm.	41.0 mm.
Februar	62.0 „	19.8 „	42.2 „
März	63.7 „	37.2 „	26.5 „
April	64.6 „	31.1 „	33.5 „
Mai	64.7 „	30.9 „	33.8 „
Juni	54.9 „	40.5 „	14.4 „
Juli	55.4 „	23.3 „	32.1 „
August	55.7 „	36.7 „	19.0 „

Täglicher Gang des Luftdrucks. 700 mm. +

1901.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittag.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Januar	48,2	48,2	48,1	48,0	48,0	47,9	47,9	48,0	48,2	48,4	48,4	48,4	48,2	48,2	48,3	48,4	48,5	48,5	48,5	48,4	48,4	48,5	48,4	48,4
Februar	45,3	45,4	45,4	45,3	45,4	45,4	45,5	45,6	45,6	45,6	45,6	45,5	45,4	45,3	45,2	45,2	45,3	45,4	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3
März	47,9	47,9	47,8	47,8	47,9	47,9	48,0	48,1	48,2	48,2	48,2	48,2	48,1	48,0	47,9	47,9	47,9	48,0	48,1	48,2	48,3	48,4	48,4	48,4
April	48,3	48,3	48,2	48,2	48,2	48,4	48,4	48,4	48,3	48,4	48,3	48,2	48,1	47,9	47,7	47,7	47,7	47,9	47,9	48,0	48,0	48,1	48,1	48,1
Mai	49,6	49,6	49,6	49,6	49,6	49,7	49,8	49,9	49,9	49,9	49,9	49,9	49,8	49,6	49,5	49,4	49,3	49,3	49,3	49,4	49,5	49,6	49,6	49,6
Juni	49,3	49,2	49,2	49,2	49,4	49,4	49,5	49,6	49,5	49,5	49,4	49,4	49,3	49,1	49,0	48,8	48,7	48,6	48,7	48,9	48,9	49,0	49,1	49,1
Juli	46,2	46,2	46,3	46,3	46,4	46,5	46,5	46,5	46,5	46,5	46,4	46,3	46,2	46,1	46,0	45,8	45,7	45,7	45,7	45,8	46,0	46,1	46,1	46,1
August	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,9	46,9	46,9	46,8	46,8	46,7	46,4	46,4	46,3	46,3	46,2	46,2	46,3	46,3	46,4	46,4	46,5	46,5
September . . .	50,9	50,8	50,8	50,9	50,9	51,0	51,1	51,2	51,3	51,3	51,3	51,2	51,1	51,1	51,0	50,9	50,9	51,0	51,1	51,3	51,3	51,3	51,4	51,4
October	56,5	56,5	56,4	56,4	56,3	56,4	56,5	56,6	56,6	56,7	56,7	56,7	56,6	56,5	56,3	56,2	56,2	56,3	56,3	56,3	56,3	56,4	56,4	56,4
November . . .	39,4	39,3	39,2	39,2	39,2	39,2	39,3	39,4	39,4	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,4	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,5	39,4	39,3	39,3
December . . .	45,0	45,0	45,0	44,9	44,9	44,8	44,8	44,8	44,9	45,0	45,0	44,8	44,7	44,7	44,8	44,9	44,9	44,9	45,0	45,1	45,1	45,2	45,3	45,3
Jahr	47,8	47,8	47,7	47,7	47,7	47,8	47,9	47,9	47,9	48,0	48,0	47,9	47,8	47,7	47,7	47,6	47,6	47,6	47,6	47,7	47,8	47,8	47,8	47,8

	Maximum.	Minimum.	Differenz.
September . .	59.8 mm.	31.3 mm.	28.5 mm.
October . . .	68.4 „	39.5 „	28.9 „
November . .	59.7 „	17.7 „	41.0 „
December . .	55.6 „	23.9 „	31.7 „
Jahresmittel .	760.9 „	729.8 „	31.1 „
Jahresextreme	768.4 „	717.7 „	50.7 „

Die Tagesamplituden des Luftdrucks schwankten in den Grenzen 0.6 mm. und 25.4 mm. und zwar in den einzelnen Monaten in folgender Weise:

Tagesamplituden	grösste	kleinste	Differenz.
Januar . . .	14.7 mm.	1.3 mm.	13.4 mm.
Februar . . .	25.4 „	2.5 „	22.9 „
März	16.3 „	0.9 „	15.4 „
April	16.4 „	1.3 „	15.1 „
Mai	10.2 „	1.4 „	8.8 „
Juni	7.6 „	0.6 „	7.0 „
Juli	13.1 „	0.6 „	12.5 „
August . . .	7.6 „	0.8 „	6.8 „
September . .	8.7 „	1.0 „	7.7 „
October . . .	8.5 „	1.0 „	7.5 „
November . .	24.0 „	2.5 „	21.5 „
December . .	14.7 „	1.0 „	13.7 „
Jahr	25.4 „	0.6 „	24.8 „

Die **Temperatur der Luft** erreichte folgende wahre Monatsmittel:

Januar	—6.3°	August	19.5°
Februar . . .	—8.4	September	10.4
März	—3.7	October	5.6
April	4.6	November	—3.1
Mai	12.0	December	—8.7
Juni	21.2	Jahr	5.1
Juli	18.3		

Die tägliche Variation ergiebt sich aus nachstehender Tabelle.

Täglicher Gang der Lufttemperatur.

1901.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittag.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Januar . .	—6,9	— 6,8	— 6,8	— 6,8	— 6,9	— 7,0	— 6,9	— 6,9	—6,9	—6,6	—6,0	—5,5	—5,3	—5,2	—5,2	—5,5	—5,7	—5,9	—6,0	—6,1	—6,2	—6,3	—6,4	—6,4
Februar .	—9,6	—10,0	—10,1	—10,1	—10,3	—10,4	—10,3	—10,2	—9,7	—8,5	—7,2	—6,5	—5,9	—5,4	—5,7	—6,2	—6,9	—7,5	—7,9	—8,3	—8,5	—8,7	—9,0	—9,2
März . .	—5,6	— 5,9	— 6,0	— 6,1	— 6,4	— 6,5	— 6,4	— 5,8	—4,9	—3,1	—2,0	—0,9	—0,6	—0,1	—0,1	—0,4	—1,1	—2,1	—2,9	—3,4	—4,0	—4,5	—5,0	—5,4
April . .	1,2	0,8	0,4	0,1	— 0,1	0,1	1,2	3,0	4,7	6,4	7,7	8,4	9,0	9,5	9,7	9,5	8,8	7,4	6,0	4,1	3,7	3,3	2,6	2,1
Mai . . .	7,2	6,5	5,9	5,6	5,5	7,2	9,6	12,3	13,9	15,4	15,9	16,5	16,5	17,1	17,2	17,0	16,7	16,2	14,8	13,1	11,4	10,0	9,1	8,1
Juni . .	16,3	15,7	15,2	14,9	15,3	17,5	19,7	21,6	22,9	24,3	25,4	25,8	25,7	25,7	26,0	26,1	25,9	24,7	23,7	21,7	20,1	18,8	18,0	17,3
Juli . . .	13,6	12,9	12,5	12,1	12,4	14,3	16,5	18,3	19,5	21,1	22,1	22,2	22,7	23,1	23,4	23,5	23,2	22,6	20,8	18,9	17,6	16,2	15,2	14,4
August .	15,2	14,7	14,3	13,8	13,7	14,8	16,6	19,3	20,8	22,5	23,9	24,6	24,8	25,1	25,2	24,6	23,7	22,4	21,0	19,2	18,2	17,0	16,1	15,5
September	7,6	7,4	7,0	6,8	6,7	6,7	7,4	8,9	10,5	12,4	13,3	14,7	14,9	14,9	14,9	14,3	13,6	12,4	10,9	10,2	9,7	8,9	8,5	8,0
October	3,9	3,6	3,3	2,9	2,6	2,5	2,6	3,1	4,6	6,4	7,8	8,9	9,6	10,1	10,0	8,8	7,7	6,6	6,1	5,4	5,1	4,6	4,2	3,7
November	—3,5	— 3,5	— 3,5	— 3,7	— 4,0	— 4,2	— 4,0	— 3,9	—,36	—2,6	—1,9	—1,6	—1,5	—1,5	—2,0	—2,4	—2,8	—3,1	— 3,2	—3,4	—3,5	—3,7	—3,8	—3,9
December	—9,2	— 9,2	— 9,2	— 9,2	— 9,3	— 9,2	— 9,2	— 9,4	—9,3	—8,9	—8,4	—7,9	—7,6	—7,6	—7,9	—8,1	—8,2	—8,4	—8,4	— 8,4	—8,6	—8,8	—8,9	—8,9
Jahr. . .	2,5	2,2	1,9	1,7	1,6	2,1	3,1	4,2	5,2	6,6	7,6	8,2	8,5	8,8	8,8	8,4	7,9	7,1	6,2	5,3	4,6	3,9	3,4	2,9

Die Differenz 0^ha. m. — 12^hp. m. beträgt:

im Januar	−0.4°	im Juli	0.0°
„ Februar	−0.1	„ August	+0.3
„ März	0.0	„ September	+0.0
„ April	−0.3	„ October	+0.4
„ Mai	−0.1	„ November	+0.4
„ Juni	−0.3	„ December	+0.2

Das Jahresmittel dieser Differenz ist Null.

Die mittleren Tagesextreme hatten folgende Werthe:

	Maximum.	Minimum.	Amplitude.
	°	°	°
Januar	−4.2	−8.8	4.6
Februar	−4.5	−12.7	8.2
März	0.5	−7.9	8.4
April	10.6	−0.8	11.4
Mai	18.5	4.4	14.1
Juni	27.6	14.5	13.1
Juli	24.9	11.3	13.6
August	26.2	12.8	13.4
September	16.8	5.4	11.4
October	10.8	1.7	9.1
November	−0.2	−6.4	6.2
December	−6.0	−12.1	6.1
Jahr	10.1	0.1	10.0

Die Monats-Extreme betrugen:

	Maxima.	Minima.	Differenz.
	°	°	°
Januar	3.1	−24.3	27.4
Februar	2.0	−25.1	27.1
März	4.2	−20.3	24.5
April	26.5	−10.4	36.9
Mai	24.7	− 3.7	28.4
Juni	33.9	7.0	26.9
Juli	32.9	6.1	26.8
August	35.3	6.3	29.0
September	22.9	1.1	21.8

	Maxima.	Minima.	Differenz.
	0	0	0
October . . .	19.7	— 5.0	24.7
November . .	4.2	—14.1	18.3
December . .	1.9	—27.5	29.4
Jahresmittel .	17.6	— 9.2	26.8
Jahresextreme	35.3	—27.5	62.8

Die Tages-Amplituden der Lufttemperatur schwankten in den Grenzen 25°,2 und 1°,3 und zwar in den einzelnen Monaten in folgender Weise:

Tagesamplitude

	grösste	kleinste	Differenz.
	0	0	0
Januar	9.6	1.3	8.3
Februar	12.8	2.6	10.2
März	16.3	1.3	15.0
April	25.2	3.6	21.6
Mai	21.7	5.2	16.5
Juni	16.8	7.2	9.6
Juli	19.7	5.7	14.0
August	19.7	4.6	15.1
September . . .	19.0	3.4	15.6
October	14.3	2.9	11.4
November . . .	12.1	2.2	9.9
December	14.1	1.5	12.6

Der letzte Frost im Frühjahr war am 12 Mai und im Herbst erschien der erste Frost am 16. October. Im Sommer 1901 waren demnach 157 frostfreie Tage.

Die Anzahl der Tage mit dem Temperatur-Maximum unter Null, also Tage ohne Thauwetter, betrug:

im Januar . . 25 Tage
„ Februar . 25 „
„ März . . . 18 „
„ November . 15 „
„ December . 29 „

also im ganzen Jahr 112 Tage.

Tage mit Frost, also das Minimum unter 0°, hatten wir:

im Januar	. . .	31 Tage
„ Februar	. .	28 „
„ März	. . .	29 „
„ April	. . .	16 „
„ Mai	. . . .	8 „
„ October	. .	14 „
„ November	.	29 „
„ December	.	31 „

also im ganzen Jahr 186 Tage.

Am 74 Tagen hatten wir Frost, ohne dass das Maximum der Temperatur 0° erreicht hatte. Der September war in diesem Jahr ganz frostfrei und ebenso die erste Hälfte des Octobers.

Zu den Beobachtungen der **Bodentemperatur** übergehend führen wir zunächst die Monatsmittel der Temperatur an der Oberfläche an und zwar auf der Schnee—resp. Rasendecke und unter derselben in der Tiefe 0.0 Mtr.

	Schnee—resp. Rasendecke.			Tiefe 0,0 Meter.		
	7h.a.m.	1h.p.m.	9h.p.m.	7h.a.m.	1h.p.m.	9h.p.m.
	0	0	0	0	0	0
Januar . .	— 7.5	—5.1	—6.5	—1.0	—0.9	—0.9
Februar . .	—11.3	—6.0	—9.8	—0.9	—0.8	—0.9
März . . .	— 7.3	—1.1	—6.0	—0.5	—0.5	—0.5
April . . .	1.8	8.1	2.5	2.4	11.6	3.7
Mai . . .	8.5	14.6	7.4	8.8	17.1	10.2
Juni . . .	16.6	23.1	16.2	16.5	25.0	18.9
Juli . . .	15.2	21.5	14.5	16.0	30.4	18.1
August . .	14.9	22.8	14.6	16.0	31.6	18.5
September .	7.2	15.5	7.6	8.0	19.3	9.6
October . .	1.2	8.2	2.9	2.5	11.4	3.6
November .	— 4.5	—2.1	—4.4	—1.1	0.0	—0.8
December .	— 9.5	—7.6	—9.1	—1.2	—1.2	—1.2
Jahr . . .	2.1	7.7	2.5	5.5	11.9	6.5

Die Monats-Extreme in diesen Tiefen betrugen:

	Schnee—resp. Resendecke.			Tiefe 0.0 Meter		
	Maxim.	Minim.	Differ.	Maximum.	Minimum.	Differenz.
	°	°	°	°	°	°
Januar . .	1.0	—23.8	24.8	0.3	—2.2	2.5
Februar .	1.2	—27.0	28.2	—0.1	—1.8	1.7
März . . .	2.5	—24.0	26.5	0.0	—1.5	1.5
April . .	19.7	— 8.8	28.5	29.3	—1.3	30.6
Mai . . .	22.9	— 1.9	24.8	26.7	0.2	26.5
Juni . . .	28.7	10.3	18.4	47.9	10.9	37.0
Juli . . .	29.6	9.0	20.6	40.0	12.7	27.3
August . .	29.1	7.9	21.2	43.4	8.5	34.9
September	25.6	2.5	23.1	24.3	4.1	20.2
October .	17.5	— 7.0	24.5	23.4	—4.8	28.2
November	3.0	—14.6	17.6	2.3	—7.9	10.2
December	1.3	—27.6	28.9	—0.4	—2.5	2.1
Jahrsmit.	15.2	— 8.8	24.0	19.8	1.2	18.6
Jahrsextr.	29.6	—27.6	57.2	47.9	—7.9	55.8

Auf der Rasendecke wurde der letzte Frost am 6. Mai beobachtet; wenn in der Luft noch am 12 Mai die Temperatur unter 0° sank, so dürfte sie wohl auch auf der Rasendecke mindestens ebenso tief gesunken sein, da wir aber hier nur Terminbeobachtungen haben, so sind diese mit den Angaben der Extremthermometer nicht vergleichbar. Im Herbst war der erste Frost auf der Rasendecke, am 16 October, ebenso wie in der Luft, jedoch in der Tiefe 0.0 Meter erst am 18. October. In der letzten Tiefe war auch der letzte Frühjahrsfrost am 10 April, also einen Monat früher, als auf der Rasendecke. Am 26. Juni wurde das Gras vom Platz abgemäht.

In den Tiefen 0.2 und 0.4 Meter, wo noch eine merkliche Tagesvariation beobachtet wird, wurden die Ablesungen auch drei Mal täglich gemacht und diese ergaben folgende Mittelwerthe für die einzelnen Monate:

	Tiefe 0.2 Meter.			Tiefe 0.4 Meter.		
	7^ha.m.	1^hp.m.	9^hp.m.	7^ha.m.	1^hp.m.	9^hp.m.
	°	°	°	°	°	°
Januar . . .	—0.1	—0.1	—0.1	0.2	0.2	0.2
Februar . .	—0.1	—0.1	—0.1	0.2	0.2	0.2
März	—0.1	—0.1	0.0	0.0	0.0	0.0

	Tiefe 0.2 Meter.			Tiefe 0.4 Meter.		
	7^ha.m.	1^hp.m.	9^hp.m.	7^ha.m.	1^hp.m.	9^hp.m.
	0	0	0	0	0	0
April . . .	3.4	3.9	4.9	3.0	2.9	3.4
Mai	10.3	10.7	12.2	10.0	9.7	10.2
Juni	17.4	17.5	18.9	15.7	15.6	15.8
Juli	18.3	19.1	20.7	18.1	17.8	18.2
August . . .	19.8	19.8	21.5	19.0	18.9	19.0
September .	11.5	11.6	12.8	12.6	12.4	12.5
October . .	5.8	6.1	6.3	7.1	6.9	7.0
November .	0.7	0.8	0.9	1.6	1.6	1.6
December .	—0.4	—0.3	—0.4	0.3	0.3	0.3
Jahr	7.2	7.4	8.1	7.3	7.2	7.4

In der Tiefe 0.4 Meter ist ein täglicher Gang nur in den Monaten April bis October zu merken, und auch in diesen Monaten geht derselbe nur bis zu $0^0.4$, während die Tiefe 0.2 Meter Beträge bis zu $1^0,7$ hat. Die Extreme der einzelnen Monaten betragen:

	Tiefe 0.2 Meter.			Tiefe 0.4 Meter.		
	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	Diff.
	0	0	0	0	0	0
Januar	0.3	—0.5	0.8	0.7	—0.1	0.6
Februar . . .	0.3	—1.1	1.4	0.3	0.0	0.3
März	0.3	—0.8	1.1	0.2	—0.2	0.4
April	12.1	0.3	11.8	9.0	0.2	8.8
Mai	14.8	5.9	8.9	12.5	6.7	5.8
Juni	24.0	12.6	11.4	19.5	12.0	7.5
Juli	23.7	14.7	9.0	19.7	15.7	4.0
August	25.5	15.0	10.5	21.0	14.9	6.1
September . .	16.2	8.9	7.3	15.7	10.7	5.0
October . . .	12.7	1.0	11.7	11.8	2.2	9.6
November . .	1.8	0.2	1.6	3.0	1.0	2.0
December . .	0.5	—2.3	2.8	1.0	—0.3	1.3
Jahresmittel . .	11.0	4.5	6.5	9.5	5.3	4.2
Jahresextreme .	25.5	—2.3	27.8	21.0	—0.3	21.3

In der Tiefe 0.4 Meter schwankte die Temperatur in $3^1/_2$ Monaten nur in den Grenzen $-0^0,7$ und $-0^0,2$, also innerhalb $0^0,9$.

Eine solche anhaltende Constanz ist in keiner andern Tiefe beobachtet worden.

In der Tiefe 0.2 Meter hörte der Frost am 12 März auf und begann wieder am 5. December; es waren mithin 268 frostfreie Tage. In der Tiefe 0.4 Meter wurde Frost nur vom 1 bis zum 12 März beobachtet und dann wieder vom 27 December an. Es gab also nur 17 Tage mit gefrorenem Boden in dieser Tiefe und die übrigen 348 Tage waren eisfrei.

In den drei letzten Tiefen 0.8 Meter, 1.6 Meter und 2.5 Meter wurden nachstehende Mittelwerthe beobachtet.

	0.8 Meter.	1.6 Meter.	2.5 Meter.
	°	°	°
Januar	1.5	3.3	5.1
Februar . . .	1.1	2.6	4.3
März	0.7	2.0	3.6
April	2.2	2.2	3.2
Mai	7.9	5.7	5.1
Juni	12.3	9.5	8.0
Juli	15.4	12.0	10.5
August . . .	16.6	13.6	12.2
September . .	13.0	12.8	12.5
October . . .	8.8	10.8	11.5
November . .	3.6	6.9	8.9
December . .	2.1	4.7	6.8
Jahr	7.1	7.2	7.6

Die Monats-Maxima haben hier folgende Werthe:

	0.8 Mtr.	1.6 Mtr.	2.5 Mtr.
	°	°	°
Januar	2.1	4.0	5.8
Februar . . .	1.2	2.8	4.6
März	0.9	2.3	3.9
April	5.4	3.6	3.7
Mai	10.1	7.7	6.4
Juni	14.8	11.0	9.3
Juli	16.2	12.8	11.6
August	17.3	14.0	12.8
September . .	15.4	13.8	12.8

	0.8 Mtr.	1.6 Mtr.	2.5 Mtr.
	0	0	0
October . . .	12.0	12.0	12.0
November . .	5.0	8.5	10.2
December . .	2.8	5.6	7.7
Jahresmittel . .	8.6	8.2	8.4
Jahresextreme .	17.3	14.0	12.8

Die Monats-Minima dagegen lauten:

	0.8 Mtr.	1.6 Mtr.	2.5 Mtr.
	0	0	0
Januar	1.2	2.9	4.6
Februar . . .	0.9	2.3	3.9
März	0.7	1.9	3.4
April	0.6	1.7	3.0
Mai	5.9	3.8	3.8
Juni	10.2	7.9	6.5
Juli	14.5	11.1	9.5
August	15.6	12.8	11.3
September . .	11.9	12.0	12.0
October . . .	4.8	8.5	10.3
November . .	2.9	5.7	7.8
December . .	1.5	3.9	6.0
Jahresmittel .	5.9	6.2	6.8
Jahresextreme .	0.6	1.7	3.0

Aus diesen beiden Tabellen findet man nachstehende Grenzen der Temperatur-Variationen in den genannten Tiefen für die einzelnen Monate

	0.8 Mtr.	1.6 Mtr.	2.5 Mtr.
	0	0	0
Januar	0.9	1.1	1.2
Februar . . .	0.3	0.5	0.7
März	0.2	0.4	0.5
April	4.8	1.9	0.7
Mai	4.2	3.9	2.6
Juni	4.6	3.1	2.5
Juli	1.7	1.7	2.1

	0.8 Mtr.	1.6 Mtr.	2.5 Mtr.
	0	0	0
August	1.7	1.2	1.5
September . .	3.5	1.8	0.8
October . . .	7.2	3.5	1.7
November . . .	2.1	2.8	2.4
December . .	1.3	1.7	1.7
Jahresmittel .	2.7	2.0	1.6
Jahresextreme .	16.7	12.3	9.8

In diesen Tiefen wurde kein Frost beobachtet. Die Jahres-Maxima traten ein

mit	0 12.8	in der Tiefe	2.5 Mtr.	am	3. September
„	14.0	„	1.6 „	„	25. August
„	17.3	„	0.8 „	„	10. „
„	21.0	„	0.4 „	„	8. „
„	25.5	„	0.2 „	„	7. „
„	47.9	„	0.0 „	„	27. Juni
„	29.6	auf dem Rasen		„	28. Juli
„	35.3	in der Luft (3 m.)		„	7. August.

Die Minima dagegen

mit	0 3.0	in der Tiefe	2.5 Mtr.	am	18. April
„	1.7	„	1.6 „	„	12. „
„	0.6	„	0.8 „	„	8. „
„	—0.3	„	0.4 „	„	30. December
„	—2.3	„	0.2 „	„	30. „
„	—7.9	„	0.0 „	„	2. November
„	—27.6	auf der Schneedecke		„	26. December
„	—27.5	in der Luft (3 m.)		„	26. „

Die Bodentemperaturen wurden stets bei natürlicher Bodenbedeckung beobachtet, im Sommer unter der Pflanzendecke und im Winter unter der Schneedecke. Die Beobachtungen der Schneedecke ergaben:

	Dauer.	Mittlere.	Maximale.	Minimale.
		Dicke der Schneedecke.		
Januar . . .	31 Tage	33 cm.	45 cm.	26 cm.
Februar . . .	28 „	52 „	66 „	44 „
März	31 „	47 „	55 „	31 „
April	7 „	18 „	32 „	0 „
November . .	23 „	12 „	15 „	0 „
December . .	31 „	29 „	48 „	15 „

Am 8. April war die Schneedecke bereits geschmolzen und am 8. November bildete sich die neue.

Die absolute **Feuchtigkeit** zeigte folgenden täglichen Gang in den einzelnen Monaten. (Siehe S. 16.)

Die wahren Monatsmittel berechnen sich daraus und haben folgende Beträge:

Januar . . .	2.8 mm.
Februar . .	2.2 „
März . . .	3.0 „
April . . .	4.7 „
Mai	7.0 „
Juni	10.8 „
Juli	9.9 „
August . .	8.7 „
September .	6.8 „
October . .	5.1 „
November .	3.1 „
December .	2.3 „
Jahr	5.5 „

Die mittleren Tagesextreme betrugen:

	Maxima.	Minima.	Amplituden.
Januar	3.3 mm.	2.3 mm.	1.0 mm.
Februar . . .	2.9 „	1.6 „	1.3 „
März	3.8 „	2.3 „	1.5 „
April	6.3 „	3.5 „	2.8 „
Mai	9.3 „	5.2 „	4.1 „
Juni	13.2 „	8.9 „	4.3 „

Täglicher Gang der absoluten Feuchtigkeit in mm.

1901.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittag.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Januar	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Februar	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1
März	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	2,9	3,2	3,3	3,5	3,4	3,4	3,4	3,3	3,1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9
April	4,2	4,2	4,1	4,0	4,0	4,0	4,2	4,6	5,0	5,3	5,1	5,2	5,3	5,3	5,4	5,3	5,1	4,9	4,8	4,7	4,6	4,6	4,5	4,7
Mai	6,4	6,2	6,0	5,9	5,9	6,2	6,8	7,6	7,9	8,2	8,0	8,1	7,8	7,8	7,5	7,0	7,1	7,2	7,2	7,2	7,4	7,0	6,9	6,7
Juni	10,8	10,8	10,8	10,7	10,4	10,7	11,2	11,5	11,4	11,4	10,9	10,8	10,6	10,4	10,5	10,2	10,4	10,2	10,2	10,8	11,1	11,3	11,3	12,2
Juli	10,2	9,9	9,8	9,6	9,6	9,9	10,2	10,2	10,2	10,0	9,7	9,5	9,2	9,3	9,4	9,1	9,4	9,5	9,4	10,0	11,0	11,0	10,9	10,5
August	10,5	10,2	10,1	9,9	9,7	9,8	10,0	10,4	10,4	10,2	10,1	10,0	9,7	9,6	9,6	9,5	9,4	9,5	9,7	10,4	10,8	10,6	10,5	10,4
September . . .	6,8	6,7	6,7	6,7	6,6	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	6,8	6,8	6,6	6,5	6,4	6,5	6,6	6,8	6,9	7,0	7,1	7,0	7,0	6,9
October	5,2	5,1	5,1	5,0	4,9	4,9	4,9	5,0	5,2	5,3	5,4	5,5	5,4	5,4	5,3	5,2	5,2	5,3	5,3	5,2	5,2	5,0	5,1	5,0
November . . .	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,1
December . . .	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2
Jahr	5,6	5,5	5,5	5,4	5,3	5,4	5,6	5,8	5,8	5,9	5,8	5,9	5,8	5,7	5,7	5,6	5,6	5,6	5,6	5,7	5,9	5,8	5,8	5,7

	Maxima.	Minima.	Amplituden.
Juli	12.3 mm.	8.2 mm.	4.1 mm.
August . . .	12.3 „	8.1 „	4.2 „
September . .	8.1 „	5.7 „	2.4 „
October . . .	6.1 „	4.2 „	1.9 „
November . .	3.9 „	2.4 „	1.5 „
December . .	2.8 „	1.8 „	1.0 „
Jahr	7.0 „	4.5 „	2.5 „

Die absolute Feuchtigkeit wurde, wie früher, aus den Angaben des Hygrographen und Thermographen abgeleitet und daher die Extreme der einzelnen Tage den Werthen der vollen Stunden entnommen.

Die wahren Extreme dürften jedoch nur wenig von denen der vollen Stunden abweichen.

Die Monats-Extreme betragen:

	Maxima.	Minima.	Differenzen.
Januar . .	5.1 mm.	0.5 mm.	4.6 mm.
Februar . .	5.1 „	0.5 „	4.6 „
März . . .	5.5 „	0.8 „	4.7 „
April . . .	11.9 „	1.9 „	10.0 „
Mai	17.2 „	2.4 „	14.8 „
Juni . . .	18.8 „	5.3 „	13.5 „
Juli	16.8 „	4.5 „	12.3 „
August . .	17.4 „	4.6 „	12.8 „
September .	12.8 „	4.0 „	8.8 „
October . .	10.2 „	2.8 „	7.4 „
November .	5.5 „	1.2 „	4.3 „
December .	4.8 „	0.4 „	4.4 „
Jahresmittel	10.9 „	2.4 „	8.5 „
Jahresextr.	18.8 „	0.4 „	18.4 „

Die Grenzwerthe der Tages-Amplituden betragen:

	Maxima.	Minima.	Differenzen.
Januar . .	2.4 mm.	0.2 mm.	2.2 mm.
Februar . .	2.7 „	0.4 „	2.3 „

	Maxima.	Minima.	Differenzen.
März . .	2.4 mm.	0.5 mm.	1.9 mm.
April . . .	7.8 „	0.9 „	6.9 „
Mai	9.5 „	0.9 „	8.6 „
Juni . . .	8.0 „	2.2 „	5.8 „
Juli	7.0 „	1.5 „	5.5 „
August . .	10.4 „	2.2 „	8.2 „
September .	6.2 „	1.2 „	5.0 „
October . .	4.8 „	0.7 „	4.1 „
November .	3.1 „	0.5 „	2.6 „
December .	2.1 „	0.2 „	1.9 „
Jahr . . .	10.4 „	0.2 „	10.2 „

Nach den Registrirungen des Haarhygrographen Richard wurde nachstehender täglicher Gang der relativen Feuchtigkeit erhalten. (Siehe S. 306).

Der Hygrograph stand, ebenso wie der Thermograph, in früherer Weise in der französischen Psychometerhütte; beide wurden aber nach dem Psychrometer (resp. Haarhygrometer in den Wintermonaten), in der Wild'sche Hütte im Zinkblechgehäuse mit einem Ventilator, bearbeitet und somit auf dieses bezogen.

Die aus der obigen Tabelle ermittelten wahren Tagesmittel ergaben nachstehende wahre Monatsmittel der relativen Feuchtigkeit:

Januar	92%
Februar	85
März	83
April	73
Mai	67
Juni	60
Juli	66
August	63
September . . .	72
October	74
November	83
December	90
Jahr	76%.

Täglicher Gang der relativen Feuchtigkeit in Procenten.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittag.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Januar	93	92	93	93	93	93	93	94	94	94	92	91	91	90	90	92	92	93	92	92	92	92	92	93
Februar	86	86	87	88	88	89	89	90	89	88	86	83	82	80	80	80	82	84	84	84	84	85	85	85
März	88	88	88	88	89	90	89	88	87	85	81	79	76	73	72	72	72	74	78	80	83	85	87	88
April	82	83	83	84	84	84	82	79	76	73	67	64	62	60	59	58	60	61	61	73	76	78	80	80
Mai	80	81	81	81	81	77	74	70	66	63	60	57	55	55	54	51	50	52	56	62	72	72	77	79
Juni	77	80	83	83	79	71	65	60	55	51	45	43	43	42	42	40	43	45	47	56	63	69	73	75
Juli	87	89	89	90	88	81	73	66	60	55	51	49	47	45	45	45	46	48	52	63	73	79	83	85
August	81	83	84	84	84	78	72	63	59	52	48	45	43	42	42	43	46	49	54	64	70	74	77	79
September . . .	85	86	87	88	88	88	86	79	72	65	59	55	52	52	51	54	57	63	70	75	78	81	83	84
October	82	83	84	85	85	86	85	83	78	71	67	63	61	58	57	61	64	69	72	75	76	77	79	81
November . . .	86	87	87	86	87	87	87	87	86	82	79	78	77	76	78	80	80	81	81	82	83	84	85	86
December . . .	89	89	89	90	90	90	90	90	90	86	85	85	88	88	89	90	90	90	90	90	90	90	89	89
Jahr	85	86	86	87	86	85	82	79	76	72	68	66	65	63	63	64	65	67	70	75	78	81	83	84

Die mittleren Tages-Extreme hatten folgende Werthe in den einzelnen Monaten.

	Mittlere Tages-Maxima.	-Minima.	-Amplituden.
Januar	97%	85%	12%
Februar	93	75	18
März	94	67	27
April	89	55	34
Mai	87	47	40
Juni	87	36	51
Juli	91	39	52
August	89	37	52
September	92	47	45
October	91	52	39
November	91	72	19
December	92	84	8
Jahresmittel	91	58	33

Die Tages-Amplituden schwankten im Laufe des Jahres in den Grenzen 1% und 74%, d. h. es gab Tage, an denen Maximum und Minimum der relativen Feuchtigkeit nur um 1% verschieden waren, während andererseits auch Tage vorkamen, die eine Aenderung von 74% hatten. Die grössten und kleinsten Amplituden, betrugen in den einzelnen Monaten:

	Grösste Tages-Amplitude.	Kleinste Amplitude.	Differenzen.
Januar	24%	2%	22%
Februar	28	6	22
März	45	9	36
April	58	10	48
Mai	68	13	55
Juni	71	37	34
Juli	68	5	63
August	74	19	55
September	64	4	60
October	58	14	44
November	38	4	34
December	22	1	21
Jahr	74	1	73

Die extremen Werthe der relativen Feuchtigkeit nach den Angaben des Hygrographen hatten in den einzelnen Monaten die nachstehend verzeichneten Werthe:

	Maxima.	Minima.	Differenz.
Januar	100%	72%	28%
Februar	100	59	41
März	100	45	55
April	98	26	72
Mai	100	26	74
Juni	96	22	74
Juli	98	26	72
August	98	18	80
September	96	30	66
October	99	36	63
November	98	53	45
December	99	22	77
Jahr: Mittel . . .	99	36	63
„ Extreme . .	100	18	82

Die mittlere Bewölkung ergab nachstehende Monatsmittel:

	7^h. a. m.	1^h. p. m.	9^h. p. m.	Mittel.
Januar	9.1	10.0	9.7	9.6
Februar	8.7	9.1	8.1	8.6
März	8.5	7.4	6.9	7.6
April	7.4	7.6	6.7	7.2
Mai	6.4	7.4	5.7	6.5
Juni	4.6	5.9	5.5	5.3
Juli	5.5	6.5	5.2	5.7
August	6.6	6.4	4.2	5.7
September	8.6	8.9	4.9	7.5
October	8.9	7.6	5.8	7.4
November	8.2	9.5	8.7	8.8
December	9.2	9.5	9.3	9.3
Jahr	7.7	8.0	6.7	7.4

Die Einheit ist hier ein Zehntel des Himmels. Nach den einzelnen Bewölkungsstufen erhält man folgende Resultate, wenn man zu

den wolkenlosen solche Tage zählt, die an allen 3 Terminen die Bewölkung 0 hatten, zu den heiteren solche, deren Summe für alle drei Termine 5 oder weniger beträgt, zu den trüben diejenigen, deren Bewölkungssumme mindestens 25 ist und endlich zu den ganz trüben solche rechnet, die an allen drei Terminen die Bewölkung 10 hatten.

	Anzahl der Tage:				
	Wolkenlose.	Heitere.	Trübe.	Ganz trübe.	Mittlere.
Januar . . .	—	—	28	27	3
Februar . .	—	—	19	19	9
März	1	2	19	18	10
April . . .	4	5	16	16	9
Mai	—	4	11	7	16
Juni	2	7	9	4	14
Juli	1	6	12	7	13
August . . .	5	8	11	6	12
September .	—	—	12	10	18
October . .	2	2	16	12	13
November .	—	—	21	19	9
December . .	—	—	28	24	3
Frühling . .	5	11	46	41	35
Sommer . .	8	21	32	17	39
Herbst . . .	2	2	49	41	40
Winter . . .	0	0	75	70	15
Jahr	15	34	202	169	129

In diesem Jahr hat sich der Sommer in Bezug auf wolkenlose und heitere Tage ganz besonders ausgezeichnet, indem die Anzahl derselben die normale (2 wolkenlose und 8 heitere) mehrfach übertraf. Im Gegensatz dazu hatten die drei Wintermonate weder wolkenlose Tage, noch heitere aufzuweisen, während im normalen Verlauf der Winter einen wolkenlosen Tag mehr hat, als der Sommer.

Die **Niederschläge** erreichten folgende Beträge:

Januar . . . . . 40.1 mm.
Februar . . . . . 35.4 „

März	17.1	mm.
April	39.3	„
Mai	77.6	„
Juni	35.0	„
Juli	53.6	„
August	31.2	„
September . . .	27.4	„
October	65.8	„
November . . .	47.5	„
December. . . .	65.0	„
Jahressumme . .	535.0	„

Die maximale Tagessumme betrug:

im Januar . . .	7.1	mm.
„ Februar . .	9.9	„
„ März	5.4	„
„ April	11.4	„
„ Mai	28.2	„
„ Juni	10.2	„
„ Juli	17.0	„
„ August . . .	13.8	„
„ September .	13.5	„
„ October . .	28.4	„
„ November . .	8.8	„
„ December . .	10.5	„
„ Jahr	28.4	„

Die Zahl der Niederschlagstage und die Zahl der Schneetage betrug, wenn man als mindeste Quantität 0.1 mm. annimmt und als Schneetage auch solche noch gelten lässt, an denen neben Schnee auch Regen fiel:

	Niederschlagstage.	Schneetage.
Januar	24	24
Februar	17	17
März	13	12
April	15	5

	Niederschlags-tage.	Schneetage.
Mai	15	2
Juni	13	—
Juli	14	—
August	10	—
September	6	—
October	8	1
November	20	19
December	25	25
Jahr . . .	180	105

Nach den Tagessummen vertheilten sich die Niederschlagstage in folgender Weise:

	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
Von: . .	0.1	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0	über 20.0
bis: . . .	0.9	1.9	2.9	3.9	4.9	9.9	19.9	
Januar . .	14	2	—	6	—	2	—	—
Februar .	8	2	1	5	—	1	—	—
März . . .	7	3	—	2	—	1	—	—
April . . .	8	1	1	1	1	2	1	—
Mai . . .	5	—	2	1	3	2	1	1
Juni . . .	6	3	—	1	—	2	1	—
Juli . . .	4	3	2	—	1	3	1	—
August . .	5	1	1	1	—	1	1	—
September .	2	1	1	—	—	1	1	—
October .	1	2	—	2	—	1	2	—
November .	7	3	4	3	1	2	—	—
December .	11	4	1	2	1	5	1	—
Jahr .	78	25	13	24	7	23	9	1

Die **Verdunstungs**-Beobachtungen am Wag-Evaparometer von Wild in der Wild'schen Psychrometer-Hütte ergaben:

	Von 9^h p.m. bis 7^h a.m.	Von 7^h a.m. bis 9^h p.m.	Summe.
Januar . .	1.6 mm.	2.7 mm.	4.3 mm.
Februar .	2.7 „	3.8 „	6.5 „

	Von 9^h p. m. bis 7^h a. m.	Von 7^h a. m. bis 9^h p. m.	Summe.
März . . .	3.8 mm.	10.5 mm.	14.3 mm.
April . . .	7.7 „	26.7 „	34.4 „
Mai . . .	13.6 „	54.2 „	67.8 „
Juni . . .	16.8 „	80.6 „	97.4 „
Juli . . .	11.7 „	69.8 „	81.5 „
August . .	15.1 „	69.6 „	84.7 „
September.	6.9 „	33.1 „	40.0 „
October. .	8.2 „	21.2 „	29.4 „
November.	5.1 „	7.1 „	12.2 „
December.	0.4 „	1.5 „	1.9 „
Jahr . .	93.6 „	380.8 „	474.4 „

Die Beobachtungen der **Richtung und der Stärke des Windes** ergaben folgende Anzahl von Windstillen:

Januar	3
Februar	3
März	18
April	6
Mai	18
Juni	15
Juli	19
August	15
September . . .	19
October	13
November . . .	11
December . . .	12
Jahr . . .	142

Die übrigen Beobachtungen ergaben nachstehende *Häufigkeiten* der einzelnen Richtungen.

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
N . .	4	1	4	11	4	4	9	6	7	1	—	3	54
NNE .	—	1	2	4	3	5	6	1	6	2	1	1	32

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
NE . .	1	4	7	17	10	7	11	16	13	10	1	4	101
ENE .	—	1	2	—	6	5	—	2	—	1	—	3	20
E . . .	—	—	1	—	5	10	1	2	2	5	—	9	35
ESE .	1	2	1	2	1	1	1	2	—	2	2	2	17
SE . .	3	6	5	9	2	4	6	9	4	8	3	14	73
SSE . .	4	9	4	6	1	3	3	3	3	12	4	7	59
S . . .	4	2	5	8	3	1	1	3	4	7	7	5	50
SSW .	2	6	8	5	1	1	1	—	2	12	2	2	42
SW . .	7	21	14	8	8	12	6	11	13	9	17	13	139
WSW.	4	13	3	—	2	6	—	—	—	—	5	1	34
W . .	14	8	3	3	7	5	6	3	4	3	10	3	69
WNW.	14	2	5	1	4	4	7	—	4	3	8	5	57
NW . .	24	5	9	7	13	6	11	18	12	2	12	8	127
NNW .	8	—	2	3	5	1	5	2	7	3	7	1	44

Wie in den früheren Jahren, so auch im Jahre 1901, ergaben die acht Windrichtungen mit 3 Buchstaben

305 Beobachtungen

und die übrigen acht, mit einem oder zwei Buchstaben zu bezeichnende

648 Beobachtungen;

ein Resultat der Schätzung der Zwischenrichtungen. Wir sind leider immer noch nicht in der Lage einen Anemographen anschaffen zu können.

Die Summen der Windstärken betrugen:

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
N . . .	9	1	9	18	6	4	20	9	13	1	—	8	98
NNE . .	—	2	4	13	4	7	9	1	16	4	3	1	64
NE . . .	4	12	17	34	18	10	22	29	28	41	2	13	230
ENE . .	—	1	6	—	8	6	—	3	—	3	—	11	38

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
E . .	—	—	2	—	9	13	2	3	6	10	—	15	60
ESE . .	3	4	1	3	3	4	1	6	—	4	4	8	41
SE . . .	8	15	8	19	2	9	14	16	8	24	12	28	163
SSE . .	16	34	16	23	4	4	7	5	4	23	14	13	163
S . . .	12	6	10	15	6	2	10	3	8	27	17	6	122
SSW . .	7	13	13	8	1	6	5	—	4	14	5	4	80
SW . .	14	51	29	15	16	25	17	21	36	20	42	20	306
WSW.	11	44	11	—	5	8	—	—	—	—	16	1	96
W . . .	29	19	10	4	13	13	12	3	10	6	17	5	141
WNW .	32	2	11	2	9	5	8	—	14	7	30	9	129
NW . .	53	8	18	12	37	8	15	28	20	5	27	13	244
NNW . .	13	—	3	4	12	1	9	2	13	3	15	2	77

Die Summen der Windstärken beziehen sich auf die vorhergehende Tabelle der Häufigkeit der einzelnen Richtungen und sind in Metern pro Secunde gegeben. Aus diesen beiden Tabellen findet man die in der nachstehenden Tabelle gegeben Windgeschwindigkeiten für die einzelnen Richtungen in den einzelnen Monaten.

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
N . .	2.3	1.0	2.2	1.6	1.5	1.0	2.2	1.5	1.9	1.0	—	2.7	1.8
NNE.	—	2.0	2.0	3.3	1.3	1.3	1.5	1.0	2.7	2.0	3.0	1.0	2.0
NE .	4.0	3.0	2.4	2.0	1.8	1.4	2.0	1.8	2.2	4.1	2.0	3.3	2.3
ENE.	—	1.0	3.0	—	1.3	1.2	—	1.5	—	3.0	—	3.7	1.9
E . .	—	—	2.0	—	1.8	1.3	2.0	1.5	3.0	2.0	—	1.7	1.8
ESE .	3.0	2.0	1.0	1.5	3.0	4.0	1.0	3.0	—	2.0	2.0	4.0	2.4
SE . .	2.7	2.5	1.6	2.1	1.0	2.2	2.3	1.8	2.0	3.0	4.0	2.0	2.2
SSE .	4.0	3.8	4.0	3.8	4.0	1.3	2.3	1.7	1.3	1.9	3.5	1.9	2.7
S . .	3.0	3.0	2.0	1.9	2.0	2.0	10.0	1.0	2.7	3.9	2.4	1.2	2.4
SSW.	3.5	2.2	1.6	1.6	1.0	6.0	5.0	—	2.0	1.2	2.5	2.0	1.9
SW .	2.0	2.3	2.1	1.9	2.0	2.1	2.8	1.9	2.8	2.2	2.5	1.5	2.2
WSW.	2.8	3.4	3.7	—	2.5	1.3	—	—	—	—	3.2	1.0	2.8

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
W . .	2.1	2.4	3.3	1.3	1.8	2.6	2.0	1.0	2.5	2.0	1.7	1.7	2.1
WNW	2.3	1.0	2.2	2.0	2.2	1.2	1.2	—	3.5	2.3	3.8	1.8	2.3
NW .	2.2	1.6	2.0	1.7	2.1	1.3	1.4	1.6	1.7	2.5	2.3	1.6	1.9
NNW.	1.6	—	1.5	1.3	2.4	1.0	1.8	1.0	1.9	1.0	2.1	2.0	1.8

Die mittleren Windstärken für das Jahresmittel sind, ebenso wie die einzelnen Monatsmittelstärken durch Division der Summe durch die Häufigkeit erhalten und nicht, wie man annehmen könnte, als Mittel aus den einzelnen Monaten abgeleitet. Diese Angabe ist besonders wichtig für einzelne Richtungen, wie z. B S und SSW, welche nach der einen und der anderen Art Mittelwerthe geben, die sehr beträchtlich auseinandergehen, nämlich:

für S die mittlere Stärke 2.4 und 2.9 Mtr.
„ SSW „ „ „ 1.9 „ 2.6 „ ;

also Unterschiede bis zu 37% des wahren Werthes.

Die mittlere Windstärke, ohne Rücksicht auf die Richtung, betrug

	7^h. a. m.	1^h. p. m.	9^h. p. m.	Mittel.
im Januar . .	2.5	2.1	2.2	2.3
„ Februar . .	2.4	2.9	2.3	2.5
„ März . . .	1.5	2.3	1.6	1.8
„ April . . .	1.5	2.3	1.8	1.9
„ Mai . . .	1.6	2.4	0.9	1.6
„ Juni . . .	1.2	1.9	1.1	1.4
„ Juli . . .	1.6	2.3	1.1	1.7
„ August . .	1.1	2.1	1.0	1.4
„ September	1.9	2.4	1.7	2.0
„ October . .	2.1	2.0	2.0	2.0
„ November	2.5	2.4	1.8	2.2
„ December	1.4	2.2	1.6	1.7
„ Jahresmittel	1.8	2.3	1.6	1.9

An **Hydrometeoren** wurden beobachtet:

Graupeln je 1 Mal im Januar und Februar, 3 Mal im April und 2 Mal im December, im ganzen Jahr 7 Mal. Hagel wurde nur 2 Mal im Mai beobachtet. Nebel wurde notirt: Januar 2 Mal, März 7 Mal, April 2 Mal, Mai 3 Mal, Juli 1 Mal, August 12 Mal, September 6 Mal, October 3 Mal und im December 5 Mal, im ganzen Jahr 41 Mal. Thau wurde notirt: April 3, Mai 18, Juni 16, Juli 11, August 8, September 9, October 2 Mal, also im Jahr 67 Mal. Reif zeigte sich im Januar 7, Februar 4, März 5, April 2, October 8, November 3, December 8, also im Jahr 37 Mal. Rauhfrost kam 2 Mal vor, je 1 Mal im April und December. Glatteis zeigte sich je ein Mal im Januar, Februar, März und December. Schneegestöber war 1 Mal im Januar, 6 Mal im Februar, je 1 Mal im März, Mai und October und je 3 Mal im November und December, also im Jahr 16 Mal. Starker Wind wurde im Juli und December gar nicht, im Januar und August je 2 Mal und in den übrigen Monaten je ein Mal notirt.

An **electrischen Erscheinungen** wurde Gewitter je ein Mal im April und Juni und zwei Mal im Juli beobachtet. Wetterleuchten zeigte sich je ein Mal im Juni und Juli und 2 Mal im August. Donner ohne sichtbaren Blitz beobachtete man 1 Mal im April, 2 Mal im Juni und 3 Mal im Juli. Das erste Gewitter war am 22. April, und nachdem fiel noch zwei Mal Schnee, nämlich am 5. und 6. Mai. Das letzte Wetterleuchten zeigte sich am 27. August, während der erste Herbstschnee erst am 31. October fiel.

Nordlicht und Elmsfeuer konnte kein Mal notirt werden.

An **optischen Erscheinungen** wurden beobachtet:

	Regenbogen.	Sonnenhöfe.	Sonnensäulen.	Sonnenringe.	Mondhöfe.	Mondringe.
Januar . .	—	—	1	1	4	1
Februar . .	—	—	1	—	2	1
März . . .	—	1	1	—	1	1
April . . .	—	—	—	—	1	—
Mai . . .	1	1	1	—	3	—
Juni . . .	1	—	—	—	—	—
Juli . . .	3	—	—	—	1	—

	Regenbogen.	Sonnenhöfe.	Sonnenringe.	Sonnensäulen.	Mondhöfe.	Mondringe.
August . .	1	1	—	—	—	—
September	—	1	—	—	1	1
October . .	—	—	3	—	5	4
November .	—	—	—	—	3	1
December .	—	—	—	—	2	2
Jahr . .	6	4	7	1	23	11

Im März dieses Jahres begannen die Beobachtungen an einem **Radiationsthermometer** von Fuess. Nachstehend geben wir die Monatsmittel der Angaben dieses Instruments und die Differenzen gegen die Lufttemperatur.

	Radiationsthermometer.			Abweichung von der Lufttemperatur.		
	7^h.a.m.	1^h.p.m.	9^h.p.m.	7^h.a.m.	1^h.p.m.	9^h.p.m.
	0	0	0	0	0	0
April . .	6.8	22.4	3.5	+ 4.4	+14.8	—0.8
Mai . . .	18.2	31.7	9.5	+ 8.5	+17.0	—1.7
Juni . . .	30.4	43.2	18.9	+11.0	+17.5	—1.7
Juli . . .	24.2	40.5	16.4	+ 8.1	+18.2	—1.6
August . .	23.4	42.2	17.0	+ 7.0	+17.6	—1.6
September.	9.5	28.2	8.6	+ 2.0	+13.5	—1.3
October .	2.0	20.7	3.8	— 0.6	+11.4	—1.4
November.	—4.4	3.3	—4.2	— 0.6	+ 5.1	—0.7
December.	—9.5	+ 4.5	—9.1	— 0 4	+ 3.1	—0.6

Den nachfolgenden Extremen füge ich auch die Abweichungen von der Lufttemperatur bei.

	Monats-Maximum.	Abweichung von der Lufttemperatur.	Monats-Minimum.	Abweichung von der Lufttemperatur.	Differenzen.
	0	0	0	0	0
April . .	44.0	+27.7	— 4.7	+1.8	48.7
Mai . .	46.2	+26.5	1.5	—0.5	44.7
Juni . .	54.7	+22.6	12.5	—4.7	42.2
Juli . .	54.2	+23.4	11.8	—0.7	42.4
August .	55.7	+21.9	9.5	—1.3	46.2

	Monats-Maximum.	Abweichung von der Lufttemperatur.	Monats-Minimum.	Abweichung von der Lufttemperatur.	Differenzen.
	0	0	0	0	0
September	41.9	+23.8	3.4	+0.6	38.5
October .	37.3	+18.8	— 6.2	+2.0	43.5
November	18.4	+18.9	—14.2	—1.0	32.6
December	5.3	+ 6.0	—28.0	—.07	33.3

Schliesslich geben wir nachstehend die maximalen Abweichungen, positive, wo die Insolation gross ist und negative, wo die Ausstrahlung vorherrscht. Dem gemäss bezieht sich die erstere auf den Mittagstermin, die letztere auf den Abendtermin; nur in den Herbst- und Wintermonaten kann auch der Morgentermin grosse negative Differenzen haben.

	Grösste positive Abweichung.	Grösste negative Abweichung.	Diff.
	0	0	0
April . . .	+27.7	—3.3	31.0
Mai	+26.9	—3.2	30.1
Juni . . .	+25.0	—4.7	29.7
Juli . . .	+24.7	—3.8	28.5
August . .	+24.8	—3.6	28.4
September.	+23.8	—3.4	27.2
October .	+20.7	—4.2	24.9
November .	+18.9	—2.6	21.5
December .	+ 7.6	—2.9	10.5

Das Schwarzkugel-Thermometer zeigte am höchsten über die Lufttemperatur im April, um $27^0.7$ und am tiefsten unter derselben im Juni, um $4^0.7$.

Moskau, April 1902.

Замѣтка о мѣсторожденіяхъ алмаза на Уралѣ.

В. Н. Мамонтова.

Еще лѣтомъ 1899 года, во время моей командировки на Уралъ отъ Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, мнѣ удалось совершенно случайно пріобрѣсти для Минералогическаго Кабинета Московскаго Университета кристаллъ алмаза [1]), который былъ помѣщенъ въ систематическую коллекцію подъ № 11568 въ сентябрѣ 1899 года и является первымъ русскимъ алмазомъ этого довольно значительнаго собранія.

Кристаллъ этотъ безцвѣтенъ, прозраченъ и отличается сильнымъ лучепреломленіемъ. Внутри его можно замѣтить маленькое черное включеніе, вѣроятно, углистаго вещества, на что для уральскихъ алмазовъ уже указывалъ П. В. Еремѣевъ [2]), при описаніи алмаза съ Крестовоздвиженскихъ пріисковъ гр. П. Шувалова. По наружной формѣ нашъ алмазъ представляетъ *двойникъ по* {*111*}. На немъ развиты плоскости {*110*}. Онѣ выпуклы и на каждой плоскости ромбическаго додекаэдра видны четыре вициналъныхъ ребра плоскости {hkl}. Общій обликъ кристалла такимъ образомъ *чечевицеобразный*, слегка сплющенный. По абсолютнымъ размѣрамъ онъ имѣетъ толщину—4 mm., длину—6,5 mm. и ширину—6 mm. Къ сожалѣнію, выпуклыя плоскости даютъ многочисленные рефлексы, не лежащіе въ зонѣ, и поэтому точное гоніометрическое измѣреніе нашего кристалла оказалось невозможнымъ.

Для уральскихъ алмазовъ до настоящаго времени указаны слѣдующія *кристаллическія простыя формы:*

1) Изъ *Харитоно-Компанейскаго пріиска* М. Иванова въ Сере-

[1]) Годичный отчетъ И. Моск. О-ва Исп. Прир. за 1898—99 годъ, стр. 16.

[2]) *П. Еремѣевъ*, Зап. Имп. Спб. Минер. О-ва, 1891, ч. 27 прот. стр. 398.

брянской казенной дачѣ [1]), изъ *Юльевскаго пріиска* А. Прибылова по р. Каменкѣ [2]) и съ *пріиска близъ сел. Качкаръ* [3]): {321}, {3$\bar{2}$1};

2) Изъ *Николае-Святительскаго пріиска* Я. Бурдакова и К° по р. Журавлику, притоку р. Иса [4]): {431}, {4$\bar{3}$1}, {971}, {9$\bar{7}$1}, {432}, {4$\bar{3}$2};

3) Изъ *Адольфовскаго пріиска* гр. П. Шувалова [5]) и изъ *старательскаго пріиска Цапы* въ Невьянской дачѣ [6]): {110}.

4) Изъ *Сладко-Гостинаго пріиска* А. Шориной въ Верхнетуринской дачѣ [7]): {111}.

Такая сравнительно малочисленность кристаллическихъ простыхъ формъ объясняется отчасти тѣмъ, что въ большинствѣ случаевъ при описаніи найденныхъ алмазовъ кристаллографическихъ измѣреній совершенно не дѣлалось и обыкновенно лишь указывались цвѣтъ и вѣсъ кристалла.

Нашъ алмазъ вѣситъ *0,227 gr.* или *1,107 карата*, принимая вѣсъ одного карата = 205 миллигр. [8]). Для уральскихъ алмазовъ подобную величину надо признать довольно значительной, такъ какъ большинство найденныхъ здѣсь алмазовъ вѣсили менѣе одного карата. Такъ въ приведенной у Г. Дорошина таблицѣ вѣса 131 алмаза, найденныхъ по 1858 годъ на Крестовоздвиженскомъ и Адольфовскихъ пріискахъ гр. П. Шувалова въ Бисерской дачѣ [9]), только 10 штукъ или 7,6% превышали вѣсомъ одинъ каратъ, при чемъ наименьшій вѣсилъ 0,063 gr., а наибольшій—0,506 gr.

Опредѣленіе *удѣльнаго вѣса* нашего алмаза было произведено по способу пикнометра; получены слѣдующія величины: 3,522 при 14,3° С.; 3,515 при 15° С. и 3,511 при 14,5° С. Среднее изъ этихъ трехъ наблюденій даетъ намъ *3,516*. Эту величину, вообще для алмаза, надо признать нѣсколько низкой. Но здѣсь нельзя не принять во

---

[1]) *П. В. Еремѣевъ*, Зап. И. Спб. Мин. О-ва 1890, ч. 26 прот., стр. 447.
[2]) *П. В. Еремѣевъ*, Ibid. 1895, ч. 33 прот., стр. 45.
[3]) *П. В. Еремѣевъ*, Ibid. 1893, ч. 30 прот., стр. 472.
[4]) *П. В. Еремѣевъ*, Ibid. 1896, ч. 34 прот., стр. 59.
[5]) *П. В. Еремѣевъ*, Ibid. 1891, ч. 27 прот., стр. 397.
[6]) *А. Карножицкій*, Ibid. 1896, ч. 34, стр. 120.
[7]) См. Горн. Журналъ 1885, ч. I, кн. 3, стр. 509.
[8]) *M. Bauer*, Edelsteinkunde. Leipzig, 1896, p. 121.
[9]) *Г. Дорошинъ*, Горн. Журналъ, 1858, ч. IV, стр. 397.

вниманіе чернаго включенія внутри кристалла, которое очевидно должно вліять на опредѣленіе удѣльнаго вѣса. Для уральскихъ алмазовъ имѣется только два опредѣленія удѣльнаго вѣса, произведенныя въ 1829 году Фрейбергскимъ инженеромъ Ф. Шмидтомъ надъ тремя первыми русскими алмазами, найденными въ имѣніи графини Полье въ Бисерской дачѣ [1]). Совмѣстное опредѣленіе уд. вѣса двухъ первыхъ алмазовъ дало *3,520* и третьяго—3,514, при чемъ способъ опредѣленія не указанъ.

Нашъ кристаллъ алмаза былъ снятъ съ вашгерда при промывкѣ песковъ розсыпи *рѣчки Положихи*, праваго притока рѣки *Режа*, Пермской губерніи, Екатеринбургскаго округа въ дачѣ *Невьянскаго завода насл. Яковлева и гг. Рукавишниковыхъ въ* $^1/_2$ *верстѣ отъ деревни Колташи, Черемисской волости, крестьяниномъ этой деревни Данилой Звѣревымъ въ іюлѣ 1895 года.* Это уже четвертый по счету алмазъ, найденный имъ, по его словамъ, въ пескахъ по рѣчкѣ Положихѣ, которые онъ уже болѣе пятнадцати лѣтъ промываетъ для добычи рубиновъ и сапфировъ. Первый алмазъ былъ найденъ имъ въ 1879 году и вскорѣ потерянъ; второй—въ 1880 году и до послѣдняго времени находился у владѣльца извѣстной минералогической коллекціи Д. П. Шорина въ Нижнетагильскѣ; третій онъ нашелъ въ 1894 и, наконецъ, этотъ, являющійся по счету четвертымъ,—въ 1895 году. Такимъ образомъ находка алмаза въ этой розсыпи не можетъ быть названа случайной, какъ это вполнѣ примѣнимо къ тѣмъ мѣсторожденіямъ, гдѣ были извѣстны лишь единичные случаи нахожденія этого рѣдкаго минерала.

25 іюня 1899 года я посѣтилъ это мѣсторожденіе. Оно находится верстахъ въ 40 къ NO отъ станціи Невьянскъ, Уральской ж. д. Близъ деревни Колташи вверхъ по теченію рѣки Режа видны выходы темнаго, крутопадающаго, кристаллическаго (доломитизированнаго) известняка, отнесеннаго на геологической картѣ А. П. Карпинскаго къ нижне-девонскому возрасту. Постелью розсыпи, или, вѣрнѣе, ручья Положихи служатъ тѣ же известняки. Выше по теченію этого ручья выходитъ хлоритовый сланецъ, большіе куски котораго, почти совсѣмъ не окатанные, все время попадаются въ пескахъ розсыпи. Сама розсыпь носитъ неправильный характеръ: пластъ песка часто мѣняетъ свою мощ-

---

[1]) *G. Rose*, Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kasp. Meere. Berlin, 1837, I B., p. 352.

ность, мѣстами прерывается и имѣетъ всѣ признаки отложенія горной рѣчки. Я просилъ Данилу Звѣрева промыть при себѣ часть этого песка, и было промыто три тачки—около 50 пудовъ песка, при чемъ при внимательномъ осмотрѣ съ вашгерда были сняты многочисленныя кварцевыя, лимонитовыя и пиритовыя гальки, нѣсколько псевдоморфозъ бураго желѣзняка по пириту, нѣсколько мелкихъ оливиновъ, обломки топаза, одинъ красный корундъ, къ сожалѣнію, совершенно мутный, съ плохо образованными плоскостями и непригодный для гоніометрическихъ измѣреній, и много кусковъ известняка, хлоритоваго сланца и т. п. По промывкѣ получился типичный черный шлихъ съ массой кристалликовъ магнитнаго желѣзняка, а также съ кристалликами краснаго граната, циркона, съ зернышками оливина и съ незначительнымъ количествомъ мелкаго золота. Образцы песка, гальки и шлихи были доставлены и теперь хранятся въ Минералогическомъ Кабинетѣ.

Обратившись къ литературѣ, мы увидѣли, что деревня Колташи упоминается въ первый разъ въ замѣткѣ А. Леша[1]) о корундѣ въ коренной породѣ изъ окрестностей этой деревни. Но въ мемуарѣ А. Карножицкаго «Евгеніе-Максимиліановскія копи»[2]) выяснено, что во время его командировки на Уралъ, въ 1894 году, ему удалось доказать, что коренная порода съ корундами была доставлена П. В. Еремѣеву и А. Лешу не изъ окрестностей дер. Колташи, а изъ окрестности деревни Бызовой по рѣкѣ Эмбаркѣ, верстахъ въ 20 къ N отъ первой. Далѣе онъ даетъ краткое геологическое описаніе розсыпи рѣчки Положихи и въ заключеніе пишетъ: «Тщательное изслѣдованіе Колташинскаго мѣсторожденія рубиновъ и сапфировъ, а равно и сосѣднихъ пріисковъ, произведенное въ іюнѣ и іюлѣ 1894 года, не показало мнѣ тамъ ни присутствія темно-красныхъ корундовъ, ни присутствія алмазовъ». Но лично нами найденный въ пескахъ рѣчки Положихи обломокъ темно-краснаго корунда и тотъ фактъ, что Данила Звѣревъ продолжаетъ, хотя и не въ большихъ размѣрахъ, промывать пески этой рѣчки спеціально для полученія красныхъ и синихъ корундовъ, позволяетъ намъ не относить этого заявленія къ мѣсторожденію, нами посѣщенному. Точно также не единичное, а многократное нахожденіе здѣсь алмазовъ заставляетъ насъ считать эту

---

[1]) *А. Лешъ*, Зап. И. Спб. Минер. О-ва, 1893, ч. 29 прот., стр. 476. Ср. *П. Еремѣевъ*, ib. 478.

[2]) *А. Карножицкій*. Ibid. 1896, ч. 34, стр. 120.

розсыпь рѣчки Положихи близъ деревни Колташей *за новое вторичное мѣсторожденіе алмаза на Уралѣ.*

Изъ литературы, прослѣженной нами до 1900 года, извѣстны указанія на слѣдующія мѣсторожденія на Уралѣ этого рѣдкаго минерала, которыя мы и располагаемъ въ географическомъ порядкѣ.

I. Западный склонъ Урала.

1) *Крестовоздвиженскій пріискъ* графа П. Шувалова (бывш. графини Полье, графини Бутеро-Радоли) по рѣчкѣ Полуденкѣ, притоку рѣки Койвы въ Бисерской дачѣ, Пермской губ., Пермскаго уѣзда, въ 25 верстахъ къ NO отъ Бисерскаго завода и

2) *Адольфовскій пріискъ* того же владѣльца по ручью Адольфова лога, притоку рѣчки Полуденки, въ $1^1/_4$ верст. къ S отъ Крестовоздвиженскаго пріиска.

На этомъ пріискѣ, 22 іюня 1829, крестьянскимъ мальчикомъ дер. Калинской Павломъ Поповымъ былъ найденъ первый русскій алмазъ. Первое извѣстіе объ этой находкѣ появилось въ Journal de St.Pétersbourg [1]) въ видѣ короткой замѣтки. Болѣе же подробно оно описано въ письмѣ владѣльца пріиска графа Полье къ министру финансовъ графу Канкрину, которое цѣликомъ приведено у Г. Розе [2]). Первое же научное геологическое описаніе этого мѣсторожденія сдѣлано дерптскимъ профессоромъ М. фонъ-Энгельгардтомъ въ его брошюрѣ [3]), въ которой помѣщена и статья Гёбеля, содержащая анализы породъ, сопровождающихъ алмазы [4]). Обѣ эти статьи въ слѣдующемъ году появились въ русскомъ переводѣ въ Горномъ Журналѣ [5]). Далѣе горн. инженеръ Дорошинъ помѣстилъ въ Горн. Журн. таблицу числа и вѣса алмазовъ, найденныхъ съ 1830 по 1858 годъ на

---

[1]) Journal de St.Pétersbourg 9/21 nov. 1829, № 135.

[2]) *G. Rose*, Mineralogisch-geologische Reise nach dem Ural etc. B. I, B. 1837, p. 352.

[3]) *M. von Engelhardt*. Die Lagerstätte der Diamanten im Ural-Gebirge. Riga. 1830.

[4]) *F. Göbel*, Bemerkungen über das Vorkommen der Diamanten im Ural-Gebirge und chemische Zerlegung einiger Gesteine von dem Fundorte der Diamanten und aus einer ihm ähnlichen Gegend im Gouvernement Olonetz; тамъ же. Къ сожалѣнію, въ Москвѣ мы не могли достать этой брошюры.

[5]) *М. Энгельгардтъ*, Горн. Журналъ 1831, ч. II, кн. 6, стр. 363 и стр. 388.

обоихъ пріискахъ графини Бутеро-Радоли [1]). Этотъ списокъ продолженъ А. П. Карпинскимъ до 1876 г. [2]). Наконецъ въ брошюрѣ, выпущенной въ прошломъ году управляющимъ заводами гр. П. Шувалова [3]), указано, что на этихъ пріискахъ по 1900 годъ добыто болѣе 200 штукъ алмазовъ. Очень краткое кристаллографическое описаніе нѣкоторыхъ алмазовъ изъ дачъ гр. Шувалова сдѣлано П. В. Еремѣевымъ [4]).

3) *Харитоно-Компанейскій пріискъ* купца М. Иванова по рѣчкѣ Данковкѣ, лѣвому притоку р. Серебряной, въ казенной Серебрянской дачѣ Гороблагодатскаго округа, Пермской губ., Кунгурскаго уѣзда.

Единственный алмазъ былъ найденъ на этомъ пріискѣ 7-го августа 1887 года старателемъ Петромъ Лядовымъ, о чемъ, на основаніи оффиціальнаго извѣщенія начальника Уральскихъ заводовъ, П. В. Еремѣевъ доложилъ И. Спб. Минер. Обществу и произвелъ краткое кристаллографическое измѣреніе [5]). О дальнѣйшихъ находкахъ здѣсь алмазовъ извѣстій не имѣется.

4) *Ключевскій пріискъ* купца Расторгуева, Пермской губ., и уѣзда въ 38 верстахъ къ SW отъ Крестовоздвиженскаго пріиска гр. П. Шувалова.

Единственный алмазъ былъ найденъ здѣсь 9 февр. 1876 года, о чемъ П. В. Еремѣевъ и доложилъ И. Спб. Минер. Обществу совмѣстно съ предыдущимъ сообщеніемъ [5]).

5) *Ольгинскій пріискъ.*

Указаніе на это мѣсторожденіе было встрѣчено нами только у Г. Лебедева [6]).

---

[1]) *Дорошинъ*, Ibid. 1858, ч. IV, кн. II, стр. 397.

[2]) Очеркъ мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ Европейской Россіи. Изд. Горнаго Департ. Спб., 1881, стр. 81.

[3]) Les mines et les usines métallurgiques du district de Lyschwa (Oural) Domaine du compte P. Schouwaloff. St.Pétersb. 1900.

[4]) *П. Еремѣевъ*, Зап. И. Спб. Минер. О-ва, 1874, ч. 9 прот., стр. 360.

[5]) *П. Еремѣевъ*, Записки И. Спб. Минер. О-ва, 1890, ч. 26 прот., стр. 447.

[6]) *Г. Лебедевъ*, Учебникъ минералогіи, Спб., 1890, стр. 24. Относительно этого пріиска въ статьѣ горн. инж. *М. П. Мельникова* въ Горн. Журн., 1891, ч. III, кн. 9, „*Алмазъ и его мѣсторожденія*“ на стр. 528 мы встрѣтили такое указаніе: „Затѣмъ въ Ольгинскомъ пріискѣ алмазы искались Г. Г. Лебедевымъ, но все это было безуспѣшно“.

II. Восточный склонъ Урала.

6) *Николае-Святительскій пріискъ* бывш. Я. Бурдакова и К° по рѣчкѣ Журавлику, притоку рѣки Иса, Гороблагодатскаго округа, Пермской губ., Верхотурскаго уѣзда, въ 12 верст. къ NO отъ горы Качканаръ.

Алмазъ былъ найденъ здѣсь въ 1884 году В. Бурдаковымъ, который, снявъ его съ вашгерда, принялъ сперва за кварцъ [1]). Настоящее опредѣленіе было сдѣлано П. В. Еремѣевымъ, который и описалъ его кристаллографически [2]). Извѣстій о дальнѣйшихъ находкахъ здѣсь алмаза не имѣется.

7) Казенный *Кушайсскій пріискъ* по рѣчкѣ Кушайкѣ, Гороблагодатскаго округа, Пермской губ., Верхотурскаго уѣзда, 25 верстъ отъ Кушвы.

Единственный алмазъ былъ найденъ здѣсь въ концѣ 1838 года и являлся первымъ алмазомъ, найденнымъ на казенныхъ земляхъ [3]).

8) *Сладко-Гостиный пріискъ* А. Шориной въ Верхнетуринской дачѣ, Пермской губ., Верхотурскаго уѣзда.

Единственный алмазъ былъ найденъ здѣсь въ февралѣ 1885, о чемъ первое извѣстіе появилось въ «Екатеринбургской Недѣлѣ» и было перепечатано въ Горн. Журналѣ [4]).

9) *Пріискъ І. Меджера*, Пермской губ., Екатеринбургскаго окр., 14 верстъ къ О отъ г. Екатеринбурга по Сибирскому тракту.

Въ 1831 году здѣсь были найдены два маленькихъ алмаза. Первое указаніе у Я. Зембницкаго [5]). Болѣе алмазовъ здѣсь не найдено.

10) *Пріискъ близъ дер. Киприной* въ Невьянской дачѣ насл. Яковлева и гг. Рукавишниковыхъ въ 5 верст. отъ с. Аятскаго, Пермской губ., Екатеринб. окр.

Въ 1891 здѣсь былъ найденъ одинъ алмазъ [6]).

---

[1]) *В. Бурдаковъ и Гендриковъ*, Зап. Уральск. О-ва Любит. Естествознанія, 1896, т. XIV, вып. 5 въ прилож.

[2]) *П. Еремѣевъ*, Зап. И. Спб. Мин. О-ва, 1896, ч. 34 прот., стр. 59.

[3]) Горн. Журн. 1838, ч. IV, кн. 12, стр. 446.

[4]) Горн. Журн. 1885, ч. I, кн. 3, стр. 509.

[5]) *Я. Зембницкій*, О мѣсторожденіи алмазовъ въ Россіи. Спб. 1831, стр. 4.

[6]) „Дѣловой Корреспондентъ". Екатеринбургъ, 1895, № 43, среда 15 февр.

11) *Мостовской пріискъ* г. Поклевскаго-Козеллъ въ Монетной дачѣ, Пермской г., Екатеринб. уѣзда.

Въ 1891 здѣсь былъ найденъ одинъ очень маленькій кристаллъ, который хранитель музея Ур. О-ва Люб. Естеств. въ Екатеринбургѣ Д. И. Лобановъ опредѣлилъ какъ алмазъ [1]).

12) *Платиновые и хризолитовые пріиски по р. Бобровкѣ*, Тагильскаго округа Пермской губ., Верхотурскаго уѣзда.

Въ послѣднее время здѣсь, по словамъ Д. И. Лобанова [2]), найдено нѣсколько алмазовъ, изъ которыхъ три переданы имъ въ музей Уральскаго О-ва Любителей Естествознанія.

13) *Старательскій пріискъ Цапы* близъ дер. Колташей въ Невьянской дачѣ насл. Яковлева и гг. Рукавишниковыхъ, Пермской губ., Екатеринбургскаго окр.

Извѣстіе о находкѣ здѣсь алмаза опубликовано въ послѣднее время Д. И. Лобановымъ [3]). Краткое кристаллографическое описаніе найденнаго здѣсь и находящагося въ музеѣ Уральскаго О-ва Люб. Естеств. алмаза сдѣлано А. Карножицкимъ [4]).

III. Южный Уралъ.

14) *Ильтабановскій пріискъ* ген.-лейт. Жемчужникова и К°, Успенская розсыпь близъ рудника Успенскаго, Оренбургской губ., Верхнеуральскаго уѣзда.

Въ іюлѣ 1839 года горн. инж. И. Редикорцевъ донесъ о находкѣ здѣсь кристалла алмаза [5]). Извѣстій о послѣдующихъ находкахъ здѣсь алмазовъ не встрѣчается.

15) *Юльевскій пріискъ* А. Прибылова по рѣчкѣ Каменкѣ, лѣвому притоку рѣки Санарки, Оренбургской губ., Троицкаго уѣзда.

Единственный алмазъ былъ найденъ здѣсь въ 1892 году, при чемъ П. В. Еремѣевъ [6]) считаетъ его за первый алмазъ, найденный въ Южномъ Уралѣ.

16) *Пріискъ близъ сел. Качкаръ*, Оренбургской губ.

---

[1]) *Д. Л.* „О нахожденіи алмазовъ на Уралѣ“. „Екатеринб. Недѣля“, 1891, № 8., 24 февр.

[2]) *Д. Лобановъ*, „Уральскіе алмазы“. „Уралъ“, 1897, № 5, 5 янв.

[3]) *Д. И. Лобановъ*, „Екатеринб. Недѣля“, 1891, № 8, 24 февр.

[4]) *А. Карножицкій*, Зап. И. Спб. Мин. О-ва, 1896, ч. 34, стр. 120.

[5]) Горн. Журн. 1839, ч. III, кн. 7, стр. 457.

[6]) *П. Еремѣевъ*, Зап. И. Спб. Мин. О-ва, 1895, ч. 34 прот., стр. 45.

Единственный алмазъ былъ найденъ здѣсь рабочимъ башкиромъ лѣтомъ 1893, отъ котораго и былъ пріобрѣтенъ студентомъ Горнаго института Линдеромъ, доставившимъ его для опредѣленія П. В. Еремѣеву [1]).

Такимъ образомъ до послѣдняго времени мы имѣемъ въ литературѣ указанія на 16 вторичныхъ мѣсторожденій алмаза на Уралѣ [2]). Если мы взглянемъ на карту, то увидимъ, что эти мѣсторожденія расположены по обѣимъ сторонамъ Средняго Урала, протянувшись почти въ параллельномъ ему направленіи и въ Южномъ Уралѣ. Въ сѣверныхъ же частяхъ Уральскаго хребта до сихъ поръ алмазъ не находился; по крайней мѣрѣ мы не нашли на это указанія въ литературѣ и въ списокъ минераловъ Богословскаго горнаго округа онъ не внесенъ [3]).

За исключеніемъ Крестовоздвиженскихъ пріисковъ, гдѣ до настоящаго времени найдено болѣе 200 штукъ алмазовъ, и отчасти пріисковъ по р. Бобровкѣ и по р. Положихѣ близъ д. Колташей, гдѣ ихъ было найдено по нѣскольку экземпляровъ, во всѣхъ остальныхъ мѣсторожденіяхъ находки алмазовъ носятъ случайный характеръ.

Причины этого явленія надо искать въ томъ обстоятельствѣ, что далеко не всѣ найденные на Уралѣ алмазы попадали въ руки лицъ, интересующихся этимъ вопросомъ, и можно съ увѣренностью сказать, что въ продолженіе 73 лѣтъ, прошедшихъ со времени открытія перваго алмаза на Уралѣ, здѣсь было найдено гораздо болѣе тѣхъ 222 экземпляровъ этого рѣдкаго минерала, о которыхъ упоминается въ литературѣ. Доказательствомъ служитъ такое простое пріобрѣтеніе нашего кристалла.

Поэтому остается только присоединиться къ пожеланіямъ, уже не однократно высказывавшимся П. В. Еремѣевымъ [4]) и другими, о томъ, чтобы при промывкѣ золотосодержащихъ песковъ обращалось бы бо̀льшее вниманіе на минеральные спутники золота и на гальки, особенно въ тѣхъ пріискахъ, гдѣ уже были извѣстны случаи на-

---

[1]) *П. Еремѣевъ*, Зап. И. Спб. Мин. О-ва, 1893, ч. 30 прот., стр. 472.

[2]) У *Hintze* въ Handb. d. Min. I. L. 1898, p. 29—30 указано восемь мѣсторожденій.

[3]) *В. Никитинъ*. Минералы Богословскаго горнаго округа. Спб., 1901.

[4]) *П. Еремѣевъ*, Зап. И. Спб. Мин. О-ва, 1893, ч. 30 прот., стр. 472.

хожденія алмазовъ. Въ заключеніе считаю своимъ долгомъ выразить глубокую благодарность профессору В. И. Вернадскому за указанія и любезное содѣйствіе настоящей замѣткѣ.

Минералог. кабинетъ.
Московскій университетъ.
Февраль 1902.

Sur les gisements de diamants dans l'Oural.

Par

W. Mamontow.

Pour compléter le Cabinet de Minéralogie de l'Université Impériale de Moscou j'ai eu, en été 1899, la chance de rapporter un cristal de diamant qui fut le premier diamant russe de la dite collection. C'était une macle suivant {111}, dans laquelle étaient développées les faces {110} (surmontées par des faces vicinaux de {hkl}.) Malheureusement les facettes saillantes, qui lui donnaient l'aspect d'une lentille, empêchaient d'entreprendre des mesures goniométriques. Son poids s'élevait à 0,227 gr. ou 1,107 carat. Son poids spécifique de 3,516 était déterminé par la méthode de pycnomètre à 14,6° C. Ce diamant fut trouvé par un paysan dans les sables aurifères du ruisseau *Polojicha*, dans les environs du village *Koltachi*, du domaine de *Nevjansk* de *l'Oural*. Dans ce gisement ont été trouvés 4 diamants et il peut être considéré comme un nouveau gisement secondaire des diamants de l'Oural.

La plupart des diamants de l'Oural pèsent moins d'un carat. On trouve, pour le moment, dans la littérature minéralogique des indications sur 16 gisements de diamants, situés de deux cotés de l'Oural Central, ainsi que dans l'Oural du Sud. L'auteur donne (p. 59 ss.) les indications sur tous ces gisements. Dans l'Oural du Nord les diamants n'ont pas été trouvés. On a recueilli en somme dans l'Oural jusqu'au dernier temps dans le cours de 73 années plus de 222 cristaux.

Анализъ альмандина съ острова Ольхона на Байкалѣ.

Ин. Багашева.

Для альмандиновъ русскихъ мѣсторожденій (оставляя въ сторонѣ мѣсторожденія Финляндіи) первой и единственной является работа П. П. Сущинскаго [1]), давшаго анализъ альмандина изъ Міасскаго завода; что же касается сибирскихъ альмандиновъ, то анализъ ихъ не былъ произведенъ ни разу.

Мною былъ взятъ гранатовый песокъ изъ старинной коллекціи Минералогическаго Кабинета Московскаго Университета—такъ называвшагося до 1868 года,—«Отечественнаго собранія Большого кабинета» [2]). На этикеткѣ было обозначено: «Sable violet quarzeux de Baical de M. Berg. № 183».

Обратившись къ литературѣ, я нашелъ указанія по этому вопросу лишь у Кокшарова [3]): «..... На берегу острова Ольхона находится желѣзо-глиноземистый гранатъ подъ водой, пескообразный, въ очень мелкихъ зернахъ розоваго, коломбиново-краснаго (colombinrother) цвѣта».

По внѣшнему виду минералъ представляетъ собою песокъ, довольно мелкій, розовый—очень нѣжнаго оттѣнка, далекій по цвѣту какъ отъ альмандина, такъ тѣмъ болѣе отъ спессартина. Предварительный анализъ сухимъ путемъ далъ слѣдующіе результаты:

---

[1]) *П. Сущинскій.* Труды Спб. Общ. Ест., т. XXIX, вып. 5, Спб. 1900 г. стр. 29.

[2]) *Г. Щуровскій.* Каталогъ Минер. Каб. И. Московск. Универс. (Отеч. Собр. стр. 92). М. 1858.

[3]) *Н. Кокшаровъ.* Матеріалы для минер. Россіи, т. III, Спб., 1858, стр. 19—23.

При раздѣленіи песка тяжелою жидкостью Тулэ, удѣльнаго вѣса выше 2,689, отдѣлилось небольшое количество обыкновеннаго кварцеваго песка. Затѣмъ подъ лупой пришлось отбирать черные обломки, попавшіе, вѣроятно, отъ разрушенной породы, и тѣ песчинки граната, которыя заключали внутри такіе же обломки. Песчинки граната мало окатаны и даютъ слѣды плоскостей. Передъ паяльной трубкой на углѣ, въ возстановительномъ пламени песокъ (легче — порошокъ) измѣняетъ свой цвѣтъ въ желтый, а затѣмъ сплавляется въ черный шарикъ. Твердость минерала — 5,5. Обыкновенными реакціями предварительнаго изслѣдованія найдены: SiO_2, Ca, Mg, Fe и Mn. Уд. вѣсъ средній изъ 5 опредѣленій — 4,148, при колебаніяхъ отъ 4,1394 до 4,1619 (см. табл. I).

Такъ какъ испытаніе минерала сухимъ путемъ не дало точнаго окончательнаго отвѣта (спессартинъ или альмандинъ), то произведенъ былъ полный количественный анализъ.

Минералъ, измельченный въ порошокъ, сплавленъ съ Na_2CO_3, и SiO_2 опредѣлена обычнымъ путемъ, выпариваніемъ HCl-аго раствора. Fe+Al отдѣлены въ видѣ основныхъ уксуснокислыхъ солей, растворены въ HCl и вновь осаждены NH_3. Послѣ прокаливанія и взвѣшиванія суммы $Al_2O_3+Fe_2O_3$, было очень трудно перевести ихъ (особенно Al_2O_3) начисто въ растворъ; даже $KHSO_4$ не далъ вполнѣ хорошихъ результатовъ. Поэтому для опредѣленія Fe въ одномъ изъ слѣдующихъ анализовъ (см. анализъ 4, табл. II) Fe+Al въ видѣ уксусныхъ солей были растворены въ H_2SO_4 и объемно раздѣлены на двѣ равныя части; затѣмъ изъ одной половины вѣсовымъ путемъ опредѣлена сумма $Fe_2O_3+Al_2O_3$, а изъ другой—Fe путемъ титрованія $KMnO_4$. Вторая порція дала количество Fe въ силикатѣ, а затѣмъ изъ первой порціи вычисленъ Al по разности. Оставался открытымъ вопросъ о количествѣ FeO и Fe_2O_3, такъ какъ при всѣхъ указанныхъ выше работахъ желѣзо успѣвало въ значительной степени окислиться. Тогда для анализа минерала былъ избранъ другой путь—разложеніе его HFl и H_2SO_4 на песчаной банѣ. Первые два анализа, произведенные этимъ путемъ, не могли послужить для опредѣленія FeO и Fe_2O_3, такъ какъ приходилось употреблять слишкомъ много времени на разложеніе минерала, пока не были выяснены нѣкоторыя подробности метода. Но 5, 6, 7 и 8 анализы дали указанія на количество FeO въ силикатѣ (см. табл. II и III). Послѣ разложенія HFl, сѣрнокислый растворъ тотчасъ же титровался $KMnO_4$, и при этомъ % FeO повы-

шался въ прямой зависимости отъ быстроты разложенія (см. табл. III). Наконецъ, при минимальной продолжительности разложенія (1 часъ). % установился приблизительно на 37,15%. Что касается опредѣленій Mn, Ca и Mg, то они производились обычнымъ путемъ: 1) Br+NH_3, 2) $(NH_4)_2C_2O_4$ и 3) NH_3+$(NH_4)_2HPO_4$. Результаты анализовъ и сводка полученныхъ цифръ даны въ прилагаемыхъ таблицахъ (см. табл. II—IV').

Данныя анализа показываютъ, что этотъ песокъ имѣетъ составъ *альмандина*. Колебанія же въ цифрахъ анализа и уд. вѣса (см. табл. I и II) зависятъ, вѣроятно, отъ неполной однородности песчинокъ, включающихъ въ себѣ обломки разрушенной породы, которые не удалось начисто отобрать подъ лупой, такъ какъ они слишкомъ мелки и незамѣтны внутри песчинокъ.

При выводѣ формулы силиката затрогивается интересный вопросъ—*о степени окисленія Mn* въ минералѣ. При вычисленіи изъ данныхъ анализа получается формула, вполнѣ согласная съ теоретической формулой граната, если принять Mn въ видѣ Mn_2O_3, а не MnO, какъ теперь обыкновенно принимается. Прежде Mn вездѣ предполагали въ формѣ Mn_2O_3, затѣмъ, наоборотъ, въ гранатахъ стали принимать только за MnO, что вошло во многія руководства [1]) и подтверждается также въ работѣ Brögger и Bäckström [2]). Но въ работахъ Laspeyres [3]), Вернадскаго [4]) и Rammelsberg [5]) указывается на возможность нахожденія Mn въ силикатахъ въ видѣ Mn_2O_3. Подтвержденіемъ является также изоморфизмъ Mn съ Al, Fe и Cr въ шпинеляхъ и квасцахъ [6]). Для провѣрки я взялъ изъ анализовъ альмандина у Hintze—VI, XVIII, XIX, XXVIII, XXXVIII и XL, какъ болѣе близкіе къ моему альмандину, и принимая Mn въ видѣ MnO или Mn_2O_3, вычислилъ формулы, которыя въ однихъ анализахъ (VI, XXXVII, XL) получились ближе къ теоретической формулѣ граната при MnO, а въ

---

[1]) Напр., *Dana*. A system of Mineralogy. 1890 г. p. 268, № 3, *Hintze*. Handbuch der Mineralogie. T. II, L., 1897 г. стр. 78.

[2]) *Brögger u. Bäckström*. Zeitschrift f. Kr. u. M., XVIII, стр. 209 и сл.

[3]) *Laspeyes*. Die Epidotgruppe. Zeitschr. f. Kr. u. M., III, стр. 525 и сл.

[4]) *Вернадскій*. Лекціи опис. минер. Ь. I. М. 1899 г., стр. 198, прим. 1-е и стр. 214. *Его же*. О группѣ силлиманита. М. 1891 г., стр. 28 и 29. *Его же*. Zur Theorie der Silikate. „Zeit. f. Kr." 34. L. 1901, стр. 44.

[5]) *Rammelsberg*. Handbuch der Mineralchemie. L. 1875 г., стр. 476.

[6]) *Arzruni*. Physikalische Chemie d. Krystalle. Br. 1893 г., стр. 105.

другихъ (XVIII, XIX и XXVIII)—при Mn_2O_3. На основаніи этихъ данныхъ нельзя еще дѣлать опредѣленныхъ выводовъ, но они могутъ служить исходной точкой для пересмотра вопроса о степени окисленія Mn въ группѣ граната. Но это должно служить предметомъ особой, спеціальной, гораздо шире поставленной работы и не входило въ задачи моего изслѣдованія.

Eine Analyse des Granatsandes von der Insel Olchon auf dem Baikal-See.

Von

In. Bagaschoff.

Zur Analyse wurde der Granatsand aus der alten Sammlung des mineralogischen Instituts der Moskauer Universität verwendet.

In der Litteratur findet man Angaben nur bei Kokscharoff (S. 65).

Der Sand besteht aus feinem Korn und ist hell-rosa gefärbt. Das specifische Gewicht ist im Mittel—4,148, und Härte—5,5.

Das Ergebniss der vollen quantitativen Analyse ist aus den Tabellen II—IV zu ersehen (S. 69—70). Zur Bestimmuug des FeO- und Fe_2O_3-Gehaltes wurde das Mineral durch HFl und H_2SO_4 zersetzt und sogleich mit Permanganatlösung titrirt. Die Analyse zeigt, dass der Sand aus *Almandin* besteht.

Die Daten der Analyse stimmen gut mit der theoretischen Formel überein, wenn man für Mn-Gehalt den Oxydationsgrad Mn_2O_3 annimmt, was aber nicht geschieht, wenn man den ganzen Mn-Gehalt, als MnO betrachtet. Man kann also die Frage aufstellen, ob nicht in manchen Fällen der Mn-Gehalt in Granaten, als Mn_2O_3, aber nicht als MnO existirt, wie man es gewöhnlich anzunehmen pflegt. Wenn man die bei Hintze angeführten Analysen des Almandins berechnet, so kann man ersehen, dass man eine gute Uebereinstimmung der Daten der Analysen mit der theoretischen Formel bekommt, wenn man in einigen Fällen (die Anal. VI, XXXVII, XL) den ganzen Mn-Gehalt, als MnO, und in anderen (Anal. XVIII, XIX, XXVIII), als Mn_2O_3 betrachtet.

Diese Uebereinstimmung ist kaum durch einen Zufall zu erklären, und es ist wünschenwerth, dass der Oxydationsgrad des Mn-Gehaltes in den Granaten näher studirt werde.

ТАБЛИЦА I.

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса.

1) Вѣсъ пикнометра.	5,4896 gr.	5,4896	5,4885	5,4885	5,4883
2) В. пикн. + воды.	10,9097	10,9085	10,9111	10,9111	10,9087
3) t^0 при 2).	16° C.	17,5° C.	14,75° C.	14,75° C.	17,44° C.
4) В. п. + вещ + воды.	13,9244	14,0886	12,3723	12,7453	11,6093
5) t^0 при 4).	17,75° C.	17,25° C.	16,37° C.	17,75° C.	19,37° C.
6) В. пикн. + вещ.	9,4564	9,6776	7,4154	7,9062	6,4133
7) В. вещества.	3,9668	4,1880	1,9269	2,4177	0,9250
8) Уд. вѣсъ	4,1619	4,1455	4,1394	4,1500	4,1429

Min. уд. в. — 4,1394.
Max. уд. в. — 4,1619. > Diff. — 0,0225.

Средн. уд. в. — 4,148

ТАБЛИЦА II.

Данныя вѣсового анализа.

Вещ. для ан.	gr. 1,0069	% —	gr. 1,47389	% —	gr. 0,51150	% —	gr. 0,08000	% —
SiO_2	0,37341	37,085	0,54335	36,855	—		—	
$Fe_2O_3+Al_2O_3$	—		0,87370	—	0,30816	—	—	
FeO	—		0,54755	37,15	0,19003	37,15	0,00988	12,35
Fe_2O_3	—		0,00402	0,272	0,00486	0,950	—	
Al_2O_3	—		0,26129	17,728	0,09216	18,018	—	
(MnO)	—		0,06541	4,437	0,01608	3,144	—	
Mn_2O_3	—		0,07278	4,938	0,01789	3,497	—	
CaO	—		0,02489	1,688	0,00739	1,445	—	
MgO	—		0,05182	3,516	—		0,00278	3,475
	1-ый анализъ.		2-ой анализъ.		4-ый анализъ.		5-ый анализъ.	

ТАБЛИЦА III.

Титрованія 5, 6, 7 и 8 анализовъ.

	5 ан.	6 ан.	7 ан.	8 ан.
Вещ. для ан.	0,0800 gr.	0,0064	0,0087	0,0068
Время разлож.	6 час.	2 час.	1 часъ.	1 часъ.
% FeO	12,35%	33,75%	37,27%	37,06%

ТАБЛИЦА IV.

Вычисленіе анализа въ %.

	1 анал.	2 анал.	4 анал.	5 анал.	7 анал.	8 анал.	Среднее.
SiO_2	37,085	36,865	—	—	—	—	36,975
Al_2O_3	—	17,728	18,018	—	—	—	17,872
Fe_2O_3	—	0,272	0,950	—	—	—	0,611
Mn_2O_3	—	4,938	3,497	—	—	—	4,217
(MnO)	—	4,437	3,144	—	—	—	(3,791)
FeO	—	—	—	—	37,24	37,06	37,150
CaO	—	1,688	1,445	—	—	—	1,567
MgO	—	3,516	—	3,475	—	—	3,496
							101,888

ТАБЛИЦА V.

Вычисленіе формулы.

3,06 RO. 1 R_2O_3. 2,97 SiO_2 3,82 RO. 1 R_2O_3. 3,42 SiO_2

SiO_2	36,975 : 60,4	=0,612	—612	631 : 206 : 612 = 3,06 : 1 : 2,97	—	—	—	612	84 : 179 : 612 = 3,82 : 1 : 3,42
Al_2O_3	17,872 : 102,2	=0,175	— 206		—	—	0,175	— 179	
Fe_2O_3	0,611 : 160	=0,004			—	—	0,004		
Mn_2O_3	4,217 : 158	=0,027			MnO	3,791 : 71	=0,053	— 684	
FeO	37,150 : 72	=0,516	— 631		—	—	0,516		
CaO	1,567 : 56	=0,029			—	—	0,029		
MgO	3,496 : 40,36	=0,086			—	—	0,086		

Минералогическій Кабинетъ Московскаго Университета.

О кристаллической формѣ сѣрнокислаго литія.

К. Ненадкевича.

Съ 1 (XIII) табл. рис.

Работы, относящіяся къ $Li_2SO_4 + aq$.

1. **Gmelin.** Gilbert's Annalen der Physik. Band 62, 1819. p. 403—6.
2. **Palmstedt.** Schweiggers Journal für Chemie und Physik. Band 34, 1822. p. 216.
3. **Gmelin.** Gilbert's Annalen der Physik. Band 59, 1818. стр. 240.
4. **Vauquelin.** Annal. de Chem. et de Phys. Vol. VII, 1790. стр. 287.
5. **Arfvedson.** Schweigger's Journal für Chemie und Physik. Band 22, 1819. p. 102.
6. **R. Hermann.** Annalen der Physik und der Chemie. Band 15, 1829. p. 480—5.
7. **M. Troost.** Annal. de Chim. et de Phys. Tom 51. 1857, стр. 132—3.
8. **Traube.** Neues Jahrbuch für Mineralogie. Томъ II. 1892, стр. 66—7.
9. **Schabus.** Bestimmung der Krystallgestalten in chemischen Laboratorien erzeugten Producte. Wien 1855, p. 15.
10. **Grailich.** Krystallographisch-optische Untersuchungen. W. 1858, 135—6.
11. **Scacchi, A.** Atti d. Acad. di sc. di Napoli. 1868, vol VIII.
12. **Rammelsberg.** Handbuch d. kryst. phys. Chemie. I. L. 1881, p. 404.
13. **Гротъ.** Физическая кристаллографія. Пер. Левинсонъ-Лессинга. 1896, стр. 380.

1.

Съ кристаллографической стороны вопросъ о формѣ $Li_2SO_4H_2O$ болѣе подробно разработанъ Скакки, Раммельсбергомъ, Грайлихомъ и Тростомъ; всѣ остальныя работы разсматриваютъ сѣрнокислый литій со стороны химическаго состава и измѣреній или какихъ-либо точныхъ кристаллографическихъ наблюденій не даютъ.

Скакки наиболѣе полно разбираетъ кристаллографическую сторону, а потому я и имѣлъ въ виду главнымъ образомъ его работу. Работа Грайлиха въ вычисленіяхъ заключаетъ повидимому довольно много крупныхъ недосмотровъ, которые я отчасти разобралъ и исправилъ.

Сѣрнокислый литій былъ мною полученъ растворенiемъ углекислаго въ H_2SO_4 и затѣмъ перекристаллизованъ пятью повторными кристаллизаціями. Кристаллъ, изображенный на рис. 1, представляетъ обычную форму кристалла Li_2SO_4aq, если кристаллизацію производить въ кисломъ растворѣ (подкисленіе производятъ H_2SO_4); на рис. 2 представленъ кристаллъ, получаемый при кристаллизаціи изъ нейтральнаго раствора.

Какъ изъ кислаго, такъ и изъ нейтральныхъ растворовъ я всегда получалъ только *водную соль литія*. Шабусъ даетъ измѣренія и рисунки гексагональныхъ кристалловъ безводнаго сѣрнокислаго литія, но такіе кристаллы у меня не получались, хотя кристаллизація съ цѣлью ихъ полученія и производилась при 80° и въ очень кисломъ растворѣ, т.-е. при условіяхъ, когда мнѣ казалось возможнымъ ихъ полученіе.

Такъ какъ можно было предположить, что кристаллы, описанные Шабусомъ, принадлежатъ не средней, а кислой соли литія, то я пробовалъ получить такую соль разложеніемъ азотнокислаго литія соотвѣтственнымъ количествомъ H_2SO_4, предварительно вычисленнымъ для полученія кислой соли.

Но уже при условіяхъ разложенія происходило выдѣленіе свободной H_2SO_4, что указываетъ на то, что получающаяся кислая соль очень нестойка и при условіяхъ опыта разлагается на среднюю соль и сѣрную кислоту. Возможно, что, ведя реакцію при слабомъ нагрѣваніи, можно будетъ получить кислую соль литія.

Изъ рисунковъ 1 и 2 видно, что *кристаллы среднихъ и кислыхъ кристаллизацій* сильно разнятся своимъ habitus'омъ, т.-е. преобладающимъ развитіемъ нѣкоторыхъ формъ, типъ же кристалловъ остается тождественнымъ, понимая подъ типомъ комплексъ опредѣленныхъ формъ [1]).

Вообще относительно особенностей среднихъ растворовъ сѣрнокислаго литія слѣдуетъ сдѣлать три замѣчанія:

1. Въ среднихъ растворахъ кристаллы выпадаютъ всегда въ

---

[1]) Ср. *Я. Самойловъ.* Bull. Soc. Nat. de Moscou. XVI. 1902. p. 142.

болѣе или менѣе значительномъ количествѣ заразъ, и появленіе новыхъ мелкихъ кристалловъ происходитъ гораздо быстрѣе, чѣмъ ростъ уже выпавшихъ. Благодаря этому, полученіе большихъ кристалловъ изъ среднихъ растворовъ затруднено. При указанныхъ условіяхъ мнѣ удавалось получать кристаллы до 1,5 ст. длиной.

2. Кристаллы, выпавшіе изъ среднихъ растворовъ, почти всегда растутъ на одной изъ плоскостей {001} и, благодаря ихъ чрезвычайному развитію, всегда имѣютъ пластинчатый видъ. Этотъ пластинчатый habitus настолько характеренъ для кристалловъ, полученныхъ при вышеуказанныхъ условіяхъ, что уже на основаніи только его одного почти всегда безошибочно можно сказать, въ какомъ растворѣ былъ выращенъ кристаллъ — въ кисломъ или въ нейтральномъ.

3. Какъ на характерное свойство среднихъ растворовъ Li_2SO_4 слѣдуетъ указать на всползаніе по стѣнкамъ кристаллизатора соли, выкристаллизовавшейся у поверхности раствора.

Повышенная температура не оказываетъ никакого вліянія на это явленіе.

Наблюденія, сдѣланныя при *кристаллизаціи кислыхъ растворовъ*, сводятся къ слѣдующему:

a) Кристаллы выпадаютъ почти всегда отдѣльные и большей частью изолированные.

b) Ростъ выпавшихъ кристалловъ идетъ гораздо быстрѣе, чѣмъ появленіе новыхъ, а потому полученіе кристалловъ до 6 ст. длиной не представляетъ большой трудности.

c) Плоскостями роста, кромѣ площадокъ {001}, какъ это мы исключительно наблюдали на кристаллахъ, полученныхъ изъ нейтральныхъ растворовъ, здѣсь, напротивъ, довольно часто бываютъ {100} и {110}, что находится въ тѣсной связи съ общимъ habitus'омъ кристалловъ изъ кислыхъ растворовъ.

d) Различіе habitus'овъ заключается въ слѣдующемъ: не существуетъ чрезвычайнаго развитія граней (001) и $(00\bar{1})$; напротивъ того площадки (001), $(00\bar{1})$, $(\bar{1}0\bar{1})$, (101) развиты почти всегда въ равной степени, чѣмъ и обусловленъ скорѣе призматическій, чѣмъ пластинчатый видъ этихъ кристалловъ. Благодаря этому происходитъ и то, что въ кислыхъ растворахъ кристаллъ, ложась на дно кристаллизатора одной изъ площадокъ $\{\bar{1}00\}$ или {110}, продолжаетъ расти на ней же, не опрокидываясь ни на одну изъ двухъ сосѣднихъ плоскостей

(001) и (00$\bar{1}$), на что̀ мы только что указывали и чего никогда не наблюдали въ растворахъ нейтральныхъ.

е) Наконецъ чрезвычайно характерно для кислыхъ растворовъ и то, что здѣсь никогда не наблюдается вползанія по стѣнкамъ кристаллизатора соли, выкристаллизовавшейся у поверхности раствора.

Если теперь мы сравнимъ процессы кристаллизаціи Li_2SO_4 въ кислыхъ и нейтральныхъ растворахъ, то замѣтимъ, что они существенно разнятся: способъ выпаденія кристалловъ, ростъ, ихъ максимальная величина, общій habitus, плоскости роста и даже повидимому нѣкоторыя физическія свойства растворовъ совершенно различны.

2.

Въ дальнѣйшемъ изученіи Li_2SO_4 интересно было прослѣдить, какіе факторы оказываютъ вліяніе на появленіе и развитіе отдѣльныхъ формъ, при чемъ главнымъ образомъ имѣлись въ виду температура и степень кислотности раствора.

Вліяніе температуры не проявлялось особенно сильно въ появленіи новыхъ простыхъ формъ, но сказывалось въ ихъ развитіи. Повышенная температура даже упрощаетъ форму кристалла, т. к. при температурѣ 50—60° площадки $\{\bar{1}11\}$ и $\{011\}$ большей частью недоразвиваются, тогда какъ на кристаллахъ, выращенныхъ въ кисломъ растворѣ при обыкновенной температурѣ, онѣ почти всегда присутствуютъ. Но особенно сильное вліяніе повышенной температуры выражается въ удлиненіи кристалловъ по оси симметріи; это замѣчается безразлично какъ для кислыхъ, такъ и для нейтральныхъ растворовъ.

Наиболѣе видная роль при развитіи какъ отдѣльныхъ формъ такъ и всѣхъ ихъ комплексовъ, несомнѣнно, принадлежитъ степени *кислотности раствора*. Иногда я наблюдалъ, что въ одномъ какомъ-нибудь кристаллизаторѣ, изъ стоявшихъ въ термостатѣ, всѣ выпавшіе кристаллы имѣли maximum формъ, наблюдавшихся мною когда-либо на кристаллахъ Li_2SO_4aq. Такъ какъ вліяніе температуры здѣсь уничтожается само собой, то естественно было предположить, что подобное явленіе исключительно обусловлено опредѣленнымъ отношеніемъ между количествомъ H_2SO_4 и кристаллизующагося раствора. Явленіе это наблюдалось нѣсколько разъ, но, къ сожалѣнію, ближе изучено не было.

Степень *чистоты растворовъ* повторныхъ кристаллизацій, до 6-ой

включительно, особенно замѣтно ничѣмъ не выразилась, что, можетъ быть говоритъ только за то, что Li_2SO_4, взятый какъ исходный матеріалъ, не содержалъ въ себѣ никакихъ постороннихъ примѣсей.

Значительное вліяніе на развитіе отдѣльныхъ формъ имѣетъ, конечно, и то, какая изъ граней кристалла является *плоскостью роста*; здѣсь кстати замѣтимъ, что ими никогда не бываютъ {111}, {011}, $\{\bar{1}01\}$, {201} и почти никогда $\{2\bar{1}0\}$.

Какъ общее положеніе слѣдуетъ сказать, что плоскости, обращенныя ко дну кристаллизатора, развиваются гораздо слабѣе плоскостей, обращенныхъ къ поверхности раствора. Особенно хорошо это бываетъ замѣтно, если сравнить площадки формъ {111} на одномъ и томъ же кристаллѣ. Если кристаллъ при ростѣ лежитъ на (100) или $(\bar{1}00)$, то площадки зоны параллельной оси Y развиваются относительно слабо, и кристаллъ вмѣсто гексагональной пластинки или призмы, какимъ онъ бываетъ почти всегда, является пластинкой квадратной. Должно замѣтить, что при такомъ ростѣ, т.-е. когда плоскостями роста бываютъ $(\bar{1}00)$ и (100), развиваются формы $\{\bar{1}01\}$ и {201}, обыкновенно развитыя очень слабо или чаще всего вовсе недоразвитыя.

3.

Кристаллографическія измѣренія производились почти исключительно надъ кристаллами, полученными изъ кислыхъ растворовъ. Въ такомъ выборѣ я руководился главнымъ образомъ тѣмъ, что получить большое количество одиночныхъ кристалловъ, изъ которыхъ могъ бы быть сдѣланъ соотвѣтственный выборъ, гораздо легче изъ кислыхъ растворовъ, а во-вторыхъ потому, что на кристаллахъ изъ кислыхъ растворовъ, какъ было указано, лучше соблюдены относительные размѣры граней (см. рис. 1 и 2).

Затрудненія, встрѣченныя мною при измѣреніи $Li_2SO_4H_2O$, главнымъ образомъ сводятся къ тому, что грани $\{\bar{1}01\}$ и {001} на всѣхъ безъ исключенія кристаллахъ Li_2SO_4 обладаютъ *вициналъностію*. Скакки довольно подробно разсматриваетъ эту вициналъность или, какъ онъ называетъ, поліэдрію $Li_2SO_4H_2O$ и на основаніи различія въ расположеніи и числѣ вициналъныхъ площадокъ приходитъ къ выводу о возможности полученія ромбическихъ кристалловъ Li_2SO_4aq, какіе и описаны Шабусомъ, но послѣ него никѣмъ получены не были.

Вицинальность эта заключается въ томъ, что грани {001} надломлены на 4 отдѣльныхъ площадки, а грани {101} на 3, почему и при гоніометрическихъ измѣреніяхъ соотвѣтственныя площадки даютъ четыре и три рефлекса, большей частью неодинаковой яркости, въ зависимости отъ лучшаго образованія или развитія той или другой изъ вицинальныхъ площадокъ. Иногда, но очень рѣдко, попадались кристаллы, дававшіе одиночные и чрезвычайно ясные рефлексы отъ граней {001} или {101}, что въ началѣ и было понято какъ возможность вообще полученія кристалловъ, не обладающихъ указанной вицинальностью; но при дальнѣйшемъ разсмотрѣніи было ясно обнаружено, что вицинальность существуетъ и на этихъ кристаллахъ, а полученіе одиночныхъ рефлексовъ можетъ быть объяснено преобладающимъ развитіемъ одной изъ вицинальныхъ площадокъ. Слѣдуетъ замѣтить, что указанная вицинальность сохраняетъ свой характеръ на всѣхъ безъ исключенія кристаллахъ $Li_2SO_4H_2O$.

Кристаллы $Li_2SO_4H_2O$, какъ показали гоніометрическія измѣренія и вычисленія, относятся къ *строенію* λ^2*-моноклинической системы*. Изъ кислыхъ и нейтральныхъ растворовъ этой соли всегда безъ исключенія безразлично выпадаютъ кристаллы обѣихъ энантіоморфныхъ комбинацій—правые и лѣвые. Скакки, желая провѣрить, не встрѣтимся ли мы и въ $Li_2SO_4H_2O$ съ фактомъ, извѣстнымъ для кристалловъ винной кислоты, т.-е. что изъ растворовъ только правыхъ кристалловъ всегда выпадаютъ правые, а изъ лѣвыхъ—лѣвые, сдѣлалъ и съ ними аналогичный опытъ; но оказалось, что правые растворы даютъ кристаллы и правые и лѣвые.

При измѣреніи кристалловъ $Li_2SO_4H_2O$ можно было на нѣкоторыхъ изъ нихъ наблюдать, что углы A:l и A′:l‴ разнятся отъ угловъ A:l′ и A′:l″ на $^1/_2{}^0$, то же самое наблюдалъ и Скакки. Если бы это отклоненіе было явленіемъ, общимъ для указаннаго угла, то должно было бы $Li_2SO_4H_2O$ отнести къ триклинической системѣ, какъ это и предполагалъ вначалѣ Скакки, но въ виду того, что отклоненія въ $^1/_2{}^0$ довольно часто можно было наблюдать вообще при измѣреніи не только этого угла, но особенно плоскостей зоны параллельной оси Y, то факту этому особаго значенія придано не было.

Все это, вмѣстѣ взятое, въ значительной степени говоритъ за возможность полученія кристалловъ $Li_2SO_4H_2O$, принадлежащихъ другой системѣ—не моноклинической.

При составленіи своей таблицы *гоніометрическихъ измѣреній*

я вводилъ только тѣ углы, которые по яркости и ясности были отмѣчены первой и второй степенью; углы, по яркости или ясности обозначенные помѣткой 3, введены въ вычисленіе для полученія среднихъ угловъ совсѣмъ не были.

Для большаго удобства сопоставленія всѣ грани кристалла у меня обозначены тѣми же буквами, которыми назвалъ ихъ Скакки; для правыхъ и лѣвыхъ кристалловъ онѣ не измѣняются.

Въ работѣ Скакки отрѣзки по осямъ приведены въ порядкѣ xzy, въ таблицѣ, составленной мною, они даны въ порядкѣ, принятомъ теперь, т.-е. xyz. Углы β у Скакки и у Троста теоретическіе, не существующіе на кристаллѣ. Въ общей таблицѣ измѣнены 6 угловъ, которые у Скакки были вычислены невѣрно. Ниже приведена табличка, изъ которой видно, какіе это углы.

	По Скакки.	Исправ. углы.
E:m	40°43′	46°21′
e:n	58°56′	57°55′
D:n	48°50′	53°11′
d:N	47°33′	51°42′
D:k	57°24′	56°24′
d:k′	52°37′	54°52′.

Въ своихъ вычисленіяхъ я поставилъ кристаллъ такимъ же образомъ, какъ и Грайлихъ, чтобы можно было удобнѣе сличать всѣ вообще вычисленія. Такая постановка кристалла и выборъ β является, кромѣ того, единственно раціональной, такъ какъ при сдѣланномъ выборѣ β, всѣ наблюденныя формы, двойниковыя плоскости и плоскости спайности выразятся самыми простыми индексами. Индексы Скакки сравнительно съ индексами, полученными мною, очень сложны, что можно видѣть на общей таблицѣ. Гротъ въ своемъ руководствѣ, указывая на сложность индексовъ Скакки для $Li_2SO_4H_2O$ вслѣдствіе того, что параметръ по оси z очень великъ, и уменьшая его въ три раза, получилъ индексы проще, но все-таки сложнѣе полученныхъ мною.

Скакки, кромѣ трехъ основныхъ наблюденныхъ угловъ, всѣ остальные даетъ только вычисленные.

На приложенной сферической проэкціи нанесены полюсы формъ всѣхъ вообще, когда-либо наблюдавшихся Скакки, Грайлихомъ и

мной. Ниже дано отношеніе осей и β, перечисленныя по даннымъ Скакки и Грайлиха, принимая за основные углы углы, взятые мной.

		β
Ненадкевичъ . . .	1,6831 : 1 : 1,1269	72°32′
Скакки	1,6829 : 1 : 1,1286	72°55′
Грайлихъ	1,6835 : 1 : 1,0965	72°20′

При вычисленіи осей Грайлиха положена въ основу таблица, не данная имъ, а исправленная мною.

Кристаллы, изученные Грайлихомъ, отличались отъ кристалловъ, изученныхъ мной и Скакки, слѣдующими особенностями:

1) формъ k онъ наблюдалъ не двѣ, а четыре, какъ это видно изъ наблюденныхъ угловъ, данныхъ въ его таблицѣ, слѣдовательно, гемиморфизмъ кристалловъ не былъ обусловленъ половиннымъ развитіемъ этихъ формъ, какъ это наблюдали Скакки, Тростъ и я;

2) формъ N и n, столь характерныхъ для кристалловъ, изученныхъ Скакки и мной, Грайлихъ не наблюдалъ совершенно;

3) на его кристаллахъ присутствуетъ клинопинакоидъ {010}. Форма эта никогда на кристаллахъ $Li_2SO_4H_2O$ не наблюдалась ни Скакки, ни Раммельсбергомъ, ни Тростомъ, ни мной;

4) кристаллы не раздѣляются на правые и лѣвые.

Въ работѣ Грайлиха таблица измѣреній составлена очень небрежно: во многихъ формахъ отсутствуютъ знаки надъ индексами, не указано, какіе углы взяты за основные, предоставляя такимъ образомъ догадываться и т. д. Какъ на особенно крупные недосмотры должно указать на слѣдующіе:

1) оси вычислены совершенно невѣрно, такъ какъ ни одинъ изъ угловъ не можетъ быть полученъ на основаніи данныхъ осей;

2) невѣрно вычислены и индексы нѣкоторыхъ формъ, наприм.: {310} и {905}—такихъ формъ не существуетъ на кристаллѣ;

3) за основные углы приняты несовмѣстимые другъ съ другомъ, наприм.: 55°5′ и 57°27′;

4) углы различныхъ формъ переставлены мѣстами (см. таб. Грайлиха: 100:905 и 100:310);

5) вычисленныя величины одного и того же угла разнятся на $^1/_2{}^0$ (см. уголъ 107°40′ и два его составляющихъ 67°53 и 40°17′).

Всѣ эти неточности, которыя были мною замѣчены и извѣстнымъ образомъ объяснены, исправлены на таблицѣ, сопоставленной съ

таблицей Грайлиха (см. табл. I). На общую таблицу вычисленій (табл. II) внесены эти исправленные углы, а не углы, данные Грайлихомъ.

Въ работѣ Скакки кристаллографическія вычисленія очень близко подходятъ къ моимъ, а существующія различія незначительны.

4.

Переходимъ теперь къ разсмотрѣнію двойниковъ $Li_2SO_4.H_2O$.

Скакки наблюдалъ два рода *двойниковъ*: 1) двойники, гдѣ двойниковой плоскостью является плоскость (001), 2) двойники, гдѣ двойниковая ось перпендикулярна къ грани (100). Двойники перваго рода, по Скакки, образованы всегда или двумя правыми или двумя лѣвыми кристаллами, двойники второго рода образованы однимъ правымъ и однимъ лѣвымъ кристаллами, т.-е. относятся скорѣе къ параллельнымъ сростаніямъ. Что касается второго рода двойниковъ (вѣрнѣе, параллельныхъ сростковъ), то здѣсь, благодаря указанному сростанію двухъ различныхъ энантіоморфныхъ кристалловъ, появляется плоскость симметріи и центръ, и кристаллъ пріобрѣтаетъ высшую симметрію, т.-е. теперь уже онъ будетъ относиться къ голоэдріи моноклинической системы.

Такіе двойники отличаются сверхъ того отъ одиночныхъ кристалловъ тѣмъ, что на нихъ развиты не одинъ, а два сфеноида. Подобные кристаллы были получены и мной.

При разсмотрѣніи двойниковъ перваго рода, т.-е. настоящихъ двойниковъ, Скакки указываетъ на то, что на отдѣльныхъ кристаллахъ, составляющихъ эти двойники, обыкновенно развиты два сфеноида, т.-е. то, что мы видѣли только что на двойникахъ второго рода. Отсюда слѣдуетъ заключить, что двойники перваго рода должно разсматривать какъ двойники, образованные двумя парами вышеупомянутыхъ энантіоморфныхъ сростковъ, т.-е. они будутъ уже не двойниками, а четверниками.

Я наблюдалъ третьяго рода двойники (сростки), гдѣ двойниковый законъ можетъ быть выраженъ слѣдующимъ образомъ: *Двойниковая плоскость — плоскость (010), двойниковая ось — ось симметріи, плоскость срастанія параллельна (001). Срастаются правый кристаллъ съ лѣвымъ.* Благодаря такому сростанію праваго кристалла съ лѣвымъ, возстановляется центръ симметріи, и кристаллъ будетъ уже относиться къ голоэдріи триклинической системы.

Строго говоря, двойники, образованные двумя энантіоморфными формами, не могутъ быть подведены подъ то представленіе, которое мы составили себѣ о двойниковомъ сростаніи двухъ тождественныхъ кристалловъ, такъ какъ поворотъ на 180° одного изъ нихъ вокругъ двойниковой оси приводитъ въ параллельное положеніе всѣ площадки, за исключеніемъ двухъ сфеноидальныхъ, дѣлающихъ различіе между правымъ кристалломъ и лѣвымъ.

Какъ сростки второго рода Скакки, такъ и сростки третьяго рода, только что описанные и наблюдавшіеся мною впервые, я получалъ при обыкновенныхъ условіяхъ кристаллизаціи, т.-е. безъ прибавленія K_2SO_4, какъ это дѣлалъ Скакки. Этотъ фактъ говоритъ за то, что изъ двухъ необходимыхъ условій полученія двойниковъ $Li_2SO_4H_2O$, какъ это указываетъ Скакки, т.-е. присутствія въ кристаллизующемся растворѣ K_2SO_4 и опредѣленной быстроты при выпаденіи и ростѣ кристалловъ, обусловленныхъ опредѣленной концентраціей и температурой,— послѣднее условіе имѣетъ первенствующее значеніе, т. к. двойники или сростки получаются и при отсутствіи въ кристаллизующейся жидкости примѣси K_2SO_4.

5.

Отличать двойники или сростки отъ одиночныхъ кристалловъ, на которые, вообще говоря, они очень похожи, очень удобно, изучая *электрическія свойства* кристалловъ $Li_2SO_4H_2O$, къ чему мы и переходимъ.

Электрическія свойства $Li_2SO_4H_2O$ были изучены Траубэ и Скакки. Аналогическій полюсъ электрической оси расположенъ всегда на томъ концѣ кристалла, гдѣ находится площадка К. Повторяя опыты Траубэ, я пришелъ къ выводу, что нагрѣваніе кристалловъ до 60°, какъ это дѣлалъ Траубэ, совершенно излишне. Электрополярность кристалловъ $Li_2SO_4H_2O$ выражена настолько сильно, что достаточно нѣсколько мгновеній подержать кристаллъ $Li_2SO_4H_2O$ въ рукѣ и затѣмъ посыпать его смѣсью сурика и сѣры, чтобы получить прекрасно выраженную полярность. Я дѣлалъ обыкновенно такъ: положивъ испытуемые кристаллы на стеклянную пластинку, я уносилъ ихъ въ сосѣднюю комнату, гдѣ температура была градусовъ на 15° ниже, и здѣсь посыпалъ ихъ смѣсью сурика и сѣры.

Опыты удавались всегда. Траубэ указываетъ, что на большихъ кристаллахъ распредѣленіе сурика и сѣры происходитъ менѣе ясно

и главнымъ образомъ только на ребрахъ; я дѣлалъ опыты съ кристаллами до 2,5 сант. длиной и на нихъ получалъ картину ничѣмъ не хуже, чѣмъ на маленькихъ. Должно сказать, что вліяніе трещинъ или какихъ-либо другихъ недостатковъ кристалла сказывалось гораздо меньше, чѣмъ того можно было ожидать.

Въ двойниковыхъ кристаллахъ (сросткахъ) третьяго рода одинъ и тотъ же конецъ кристалла съ разныхъ сторонъ окрашивался въ оба цвѣта, при чемъ граница была очень рѣзкая по плоскости срастанія параллельно (001) (см. рис. 4).

Съ тѣми же двойниковыми кристаллами были сдѣланы опыты полученія *фигуръ вытравленія*, до сихъ поръ никѣмъ не изученныхъ. Фигуры вытравленія на кристаллахъ $Li_2SO_4H_2O$ получаются очень хорошо при погруженіи кристалловъ въ горячую или холодную воду, а еще лучше и проще прикосновеніемъ фильтровальной бумагой, намоченной въ водѣ. На рис. 5 изображены фигуры вытравленія, полученныя на сросткѣ, составленномъ правымъ и лѣвымъ кристалломъ. Изъ рисунка видно, что фигуры двухъ энантіоморфныхъ формъ разнятся по своему внутреннему строенію относительно концовъ кристалла, но въ обоихъ случаяхъ ясно отсутствіе плоскости симметріи, что́ было обнаружено и кристаллическими измѣреніями, и изученіемъ электрическихъ свойствъ. Разница въ расположеніи фигуръ вытравленія двухъ энантіоморфныхъ формъ позволяетъ отличать правые и лѣвые кристаллы, если даже отличительныя сфеноидальныя площадки не развились, что́ бываетъ довольно часто. На граняхъ {101} и {001} фигуры вытравленія получаются въ видѣ косыхъ сфеноидовъ, но обыкновенно онѣ хуже образованы, чѣмъ на ортопинакоидѣ.

Кромѣ двухъ направленій *спайности*, указанныхъ для кристалловъ $Li_2SO_4H_2O$ Скакки, т.-е. совершенной по {100} и менѣе совершенной по {110}, мною была найдена еще спайность по плоскости параллельной {101}. Эта спайность самая совершенная, на нашъ взглядъ, изъ всѣхъ существующихъ на кристаллѣ. Спайная поверхность строго параллельна {101}, что нами было провѣрено на гоніометрѣ. Чтобы обнаружить указанную спайность, достаточно нажать ножомъ на одинъ изъ ортопинакоидовъ. Эти явленія связаны съ явленіями скольженія. Фигуры удара, полученныя мною на спайной поверхности, особой правильностью не обладали и какихъ-либо особыхъ указаній не даютъ.

Sur la forme cristalline de sulfate de lithine — $Li_2SO_4H_2O$.

Par *C. Nenadkewitch.*

Avec 1 planche (XIII).

L'auteur a fait un travail de révision des propriétés cristallographiques de ce sel. Dans des travaux antérieurs de Grailich (1858) les données numériques ne correspondent pas aux travaux des autres cristallographes et l'auteur prouve que ce manque de coïncidence provient des fautes de calcul et donne un tableau (I) des données de Grailich corrigées et recalculées selon les mesures numériques publiés par Grailich lui-même. La coïncidence avec les nombres des autres cristallographes ainsi trouvée est parfaitement suffisante. Quelques fautes ont été trouvées dans les calculs de Scacchi (1868) (p. 77). Les constantes de ce sel selon les mesures de Nenadkewitch:

$$1.6831 : 1 : 1.1269 \quad \beta = 72°32 \quad (\text{Classe} — \lambda^2)$$

correspondent très bien avec les mesures de Scacchi (v. tab. II). L'auteur fait un nouveau choix des axes coordonnées et donne des indices des faces beaucoup plus simples que les indices antérieurs (tab. II).

La cristallisation des solutions neutres donne des cristaux (fig. 1) qui se distinguent par leur habitus des cristaux, qui se forment dans des solutions de sulfate de lithine, qui contiennent l'acide sulfurique libre (fig. 2). Les cristaux des solutions neutres forment des tablettes selon {001} (face de croissance); les cristaux des solutions acides rarement se forment dans des cristallisatoirs sur les faces de {001}, mais ordinairement sur {100} et {110}. Les combinaisons des polyèdres sont plus simples: $\bar{1}$11} et {011} ne se forment pas quand la température de cristallisation augmente jusqu'à 50—60°C.

L'auteur a trouvé un nouveau *grouppement* des cristaux de sulfate de lithine. Les cristaux droits et gauches peuvent se groupper selon la loi suivante: Le plan de mâcle (du grouppement)—{010}, plan de séparation—{001}. On peut très bien observer ces cristaux par l'étude de leurs propriétés électriques et leurs figures de corrosion (fig. 4 et 5). En général (contre les résultats de Scacchi) on peut obtenir ces grouppements et mâcles de Li_2SO_4aq sans traces de K_2SO_4 dans la solution.

Pour la première fois l'auteur décrit les figures de corrosion (f. 5), obtenues par l'action de l'eau.

Outre les clivages décrits par Scacchi, l'auteur en a trouvé un nouveau selon {101}, très parfait (phenomène de glissement).

Institut Minéralogique, Université de Moscou.

ТАБЛИЦА I.

Таблица Грайлиха, исправленная по моимъ вычисленіямъ.

Грайлихъ $\beta = 72^0 20'$
$a : b : c = 1{,}0505 : 1 : 0{,}5560.$

Ненадкевичъ $\beta = 72^0 20'$
$x : y : z = 1{,}685 : 1 : 1{,}0965.$

	Calcul.	Observ.		Вычислен.	Наблюде-ніе.	
100 : 001	$107^0 40'$	$107^0 36'$	100 : 001	$107^0 40'$	$107^0 36'$	
100 : 110		$57^0 27'$	100 : 110	$57^0 18'$	$57^0 27'$	
100 : 905		$37^0 55'$	100 : 101	$68^0 56'$	$68^0 36'$	
100 : 310	$67^0 53'$	$68^0 36'$	100 : 210		$37^0 55'$	
100 : 010	$90^0\ 0'$		100 : 010	$90^0\ 0'$		
100 : $\bar{1}11$	$111^0 49'$		100 : $\bar{1}11$	$124^0 34'$		Угол. др. ф.[1]
001 : 905	$40^0 17'$	$39^0 10'$	001 : 101	$38^0 44'$	$39^0 10'$	
001 : 110	$80^0 36',5$	$80^0 45,5'$	001 : $\bar{1}10$	$80^0 34'$	$80^0 45',5'$	
001 : 310	$76^0\ 9'$		001 : $\bar{2}10$		$76^0 9'$ [1]	
001 : $\bar{1}11$	$45^0 32',5'$	$45^0 42'$	001 : $\bar{1}11$	$45^0 30'$	$45^0 42'$	
110 : $\bar{1}10$	$65^0\ 6'$	$64^0 58'$	110 : $\bar{1}10$	$65^0 24'$	$64^0 58'$	
110 : 310		$19^0 32'$	110 : 210		$19^0 32'$	
110 : $\bar{3}10$	$84^0 38'$	$84^0 40'$	110 : $\bar{2}10$	$84^0 47'$	$84^0 40'$	
110 : 310	$95^0 22'$	$95^0 30'$	110 : $2\bar{1}0$	$95^0 13'$	$95^0 30'$	
110 : $\bar{1}11$		$35^0\ 4'$	$\bar{1}10 : \bar{1}11$		$35^0\ 4'$ [1]	
310 : $\bar{3}10$	$104^0 10'$	$104^0 10'$	210 : $\bar{2}10$	$104^0 10'$	$104^0 10'$ [1]	
$\bar{3}10 : \bar{1}11$	$40^0 41'$	$40^0 30'$	$\bar{2}10 : \bar{1}11$	$34^0 47'$	$40^0 30'$	Угол. др. ф.[1]
010 : 110	$32^0 33'$		010 : 110	$32^0 42'$		
010 : 310	$52^0\ 5'$		010 : 210	$52^0\ 5'$		
010 : 001	$90^0\ 0'$	90^0	010 : 001	$90^0\ 0'$	90^0	
010 : 100	$90^0\ 0'$		010 : 100	$90^0\ 0'$		
010 : $\bar{1}11$	$67^0\ 5'$	$67^0 13'$	010 : $\bar{1}11$	$52^0 31'$	$67^0 13'$	Угол. др. ф.[1]

[1]) Эти три угла, какъ показали вычисленія, во всякомъ случаѣ не могутъ принадлежать одной формѣ, такъ какъ они несовмѣстимы.

Ненадкевичъ.							
Обозначенія Скакки.	Индексы Ненадкевича.	Наблюденіе. Observ.	Вычисленіе. Calc.	△	Колебанія.	n.	k.
A : l	$\bar{1}00 : \bar{1}\bar{1}0$	58°5′	58° 5′		57°56′–58°10′	12	8
A : D	$\bar{1}00 : \bar{1}01$	44°42′	44°32′	— 10′	44°25′–44°55′	7	6
A′: d	100 : 201	42°45′	42°34′	— 11′		1	1
A : E	$\bar{1}00 : 001$	72°32′	72°32′	0			
A′: E	100 : 001	107°28′	107°28′	0	107°18′–107°33′	13	10
A′: e	100 : 101	68°50′	68°50′	0	68°44′–68°54′	15	9
A : p	$\bar{1}00 : \bar{2}11$						
A : m′	$\bar{1}00 : \bar{1}11$		56° 4′				
A : n	$\bar{1}00 : 011$		78°14′				
A′: N	100 : 111		75°35′				
A : K	$\bar{1}00 : \bar{2}\bar{1}0$	38°43′	38°45′	+ 2′	38°31′–39° 0′	6	4
D : m′	$\bar{1}01 : \bar{1}11$		38°27′				
E : m′	$001 : \bar{1}11$	46° 3′	46°15′	+ 12′	45°55′–46°12′	4	4
E : n	001 : 011	47° 2′	47°12′	+ 10′	47°–47° 4′	2	2
e : N	101 : 111	46°13′	46°24′	+ 11′	46° 2′–46°27′	8	4
E : N	001 : 111	57°22′	57°24′	+ 2′	57°14′–57°25′	8	4
e : n	101 : 011	57°45′	57°56′	+ 11′		1	1
E : l	$001 : \bar{1}\bar{1}0$	80°49′	80°59′	+ 10′	80°45′–80°56′	14	7
e : l″	$101 : \bar{1}\bar{1}0$		78°59′				
D : n	$\bar{1}01 : 011$		53° 8′				
d : N	201 : 111		51°43′				
D : l	$\bar{1}01 : \bar{1}\bar{1}0$		67°51′				
d : l″	$201 : \bar{1}\bar{1}0$		67° 5′				
D : k	$\bar{1}01 : \bar{2}\bar{1}0$	56°22′	56°13′	— 9′	56°19′–56°25′	4	4
d : k′	$201 : \bar{2}\bar{1}0$		54°56′				
E : k	$001 : \bar{2}\bar{1}0$	76°25′	76°28′	+ 3′		1	1
e : k′	$101 : \bar{2}\bar{1}0$	73°25′	73°38′	+ 13′		1	1
A : i	$\bar{1}00 : 010$						
A′: m′	$100 : \bar{1}11$						
e : E	101 : 001		38°38′				
l‴: l′	$110 : \bar{1}10$	63°57′	63°50′	— 7′	63°53′–64° 3′	10	6
l‴: k‴	110 : 210	19°33′	19°20′	— 13′	19°20′–19°41′	6	3
l‴: k″	$110 : \bar{2}10$						
l‴: k′	$110 : \bar{2}10$						
l′: m′	$\bar{1}10 : \bar{1}11$	34°43′	34°44′	+ 1′	34°32′–34°50′	8	8
k‴: k″	$210 : \bar{2}10$		102°30′				
k″: m′	$\bar{2}10 : \bar{1}11$						
i : l‴	010 : 110						
i : k‴	010 : 210						
i : E	010 : 001						
i : A	010 : $\bar{1}00$						
i : m	010 : $\bar{1}11$						

ИЦА II.

Индексы Грота.	Скакки.		Грайлихъ.		Раммельс. наблюд.	Тростъ. Наблюд.
	Индексы.	Вычисл. угл.	Вычисленіе.	Наблюденіе.		
$\bar{1}00 : \bar{1}\bar{1}0$	100 : 110	58° 8′	57°18′	57°27′		57°37′
	100 : 101	44°45′			43°48′	
100 : 301	$\bar{1}00 : \bar{1}01$	42°23′				
$\bar{1}00 : \bar{1}01$	100 : 103	72°55′	72°20′			72°46′
100 : $\bar{1}01$	$\bar{1}00 : 103$	107° 5′	107°40′	107°36′		
100 : 101	$\bar{1}00 : \bar{1}03$	68°29′	68°56′	68°36′	69°35′	67°34′
	$\bar{1}00 : 5\bar{2}3$	41°23′				
	$100 : 3\bar{2}3$	56°13′				
	$100 : 1\bar{2}3$	78°29′				
100 : 121	$\bar{1}00 : \bar{1}23$	75°21′				
$\bar{1}00 : \bar{2}10$	100 : 210	38°49′		37°55′		38°44′
	$101 : 3\bar{2}3$	38°29′				
	$103 : 3\bar{2}3$	46°21′	45°30′	45°42′		
	$103 : 1\bar{2}3$	47°10′				
101 : 121	$\bar{1}03 : \bar{1}23$	46°22′				
$\bar{1}01 : 121$	$103 : \bar{1}23$	57°28′				
	$\bar{1}03 : \bar{1}23$	57°55′				
$101 : \bar{1}\bar{1}0$	103 : 110	81° 4′	80°34′	80°45,5′	79°45′	
$101 : 1\bar{1}0$	$\bar{1}03 : \bar{1}10$	78°58′			78°50′	
	$101 : 1\bar{2}3$	53°11′				
301 : 121	$\bar{1}01 : \bar{1}23$	51°42′				
	101 : 110	67°59′				
$301 : 1\bar{1}0$	$\bar{1}01 : \bar{1}10$	67°24′				
	101 : 210	56°24′				
$01 : 2\bar{1}0$	$\bar{1}01 : \bar{2}10$	54°52′				
$\bar{1}01 : 2\bar{1}0$	$103 : \bar{2}10$	76°46′	76° 9′	76° 9′		
$101 : 2\bar{1}0$	$\bar{1}03 : \bar{2}10$	73°23′			75°15′	
			90°			
			124°34′			
$101 : \bar{1}01$		38°36′	38°44′	39°10′		
$110 : \bar{1}10$		63°44′	65°24′	64°58′	65°18′	64°30′
110 : 210		19°19′		19°32′		
$110 : 2\bar{1}0$			84°47′	84°40′		
$\bar{1}10 : 2\bar{1}0$			95°13′	95°30′		
		34°43′	35° 4′	35° 4′		
$210 : \bar{2}10$		102°22′	104°10′	104°10′	103°40′	
			34°47′			
010 : 110			32°42′			
010 : 210			52° 5′			
$010 : \bar{1}01$			90°	90°		
$010 : \bar{1}00$			90°			
			52°31′			

Анализъ кристалловъ цинковой обманки изъ Нагольнаго Кряжа.

К. Ненадкевича.

Цинковая обманка изъ Нагольнаго Кряжа въ области Войска Донскаго, анализъ которой былъ мною произведенъ, была доставлена въ Минералогическій Кабинетъ Московскаго Университа покойнымъ Ан. О. Шкляревскимъ. Матеріалъ для анализа состоялъ изъ обломковъ по спайности отдѣльныхъ кристалловъ, прозрачныхъ, вполнѣ однородныхъ и обладавшихъ ясной спайностью по шести плоскостямъ.

Предварительный качественный анализъ обнаружилъ присутствіе Zn, S, Cu, Cd [1]) и Fe, при чемъ слѣды Fe заключались, повидимому, въ формѣ закиси. Были произведены отдѣльныя реакціи на Mn, (съ содой и перломъ буры), но всѣ они указывали на полное отсутствіе этого элемента. Что касается цвѣта и оттѣнковъ анализируемаго вещества, то можно было ясно различать два оттѣнка отдѣльныхъ кусочковъ: зеленовато-желтые и желтовато-бурые.

Для опредѣленія удѣльнаго вѣса отбирались кусочки по возможности одного оттѣнка (зеленаго). Два опредѣленія дали:

	Велич. навѣски.	Уд. вѣсъ.
I	1,4705	4,0996
II	1,3575	4,1000

Среднее $= 4{,}0998$ при $\frac{15^0}{4}$ C.

Количественный анализъ велся обычнымъ путемъ. Zn опредѣлялся

[1]) Сѣрнистые осадки Cd и Cu на углѣ при первомъ дѣйствіи паяльной трубки давали характерные узкіе яркіе лимонно-желтые налеты, необычные для Cd, (In?); налеты эти при дальнѣйшемъ дѣйствіи паяльной трубки исчезаютъ и переходятъ въ кадміевые.

оба раза въ видѣ ZnO. Вещество растворялось въ крѣпкой HCl, избытокъ кислоты выпаривался, остатокъ разбавлялся водой, нагрѣвался до кипѣнія и осаждался Na_2CO_3.

Полученный осадокъ промывался нѣсколько разъ декантаціей; потомъ на фильтрѣ сушился и прокаливался въ платиновомъ тиглѣ.

Сѣра опредѣлялась осажденіемъ $BaCl_2$. Навѣска растворялась въ дымящей азотной кислотѣ, при чемъ было обращено особое вниманіе на то, чтобы вся сѣра ZnS окислялась; избытокъ кислоты выпаривался, остатокъ разбавлялся довольно сильно водой, чтобы предупредить выпаденіе хлористаго и азотнокислаго барія и нагрѣтый растворъ осаждался $BaCl_2$. Промывныя воды, какъ при опредѣленіи Zn, такъ и здѣсь, всегда испытывались на полноту осажденія. Осадокъ Ba SO_4 сплавлялся съ содой и осаждался вторично.

Cu и Cd опредѣлялись въ отдѣльной пробѣ и осаждались H_2S изъ очень слабо кислаго (HCl) раствора и отдѣлялись другъ отъ друга KCN, но должно сказать, что часть Cu перешла къ Cd; это было замѣчено при дальнѣйшемъ ходѣ анализа, а потому отдѣльно чиселъ для кадмія и мѣди мы не даемъ. Затѣмъ ціанистое соединеніе Cu разрушалось H_2SO_4 и Cd и Cu опредѣлялись въ видѣ окисей.

Какъ было уже указано выше, взятая для анализа обманка была двухъ цвѣтовъ: зеленовато-желтаго и желтовато-бураго. При выборѣ вещества для анализа на это не было обращено вниманія, выбиралось лишь вполнѣ однородное вещество.

	Величина навѣски ZnS.	Колич. осад. $BaSO_4$ и ZnO.	% содерж.	Среднее.	Теоретич.
Zn	1,4695	1,2095	66,12%	66,19	67,06
	0, 662	0,5458	66,26%		
S.	0, 591	1,4195	32,97%	32,88	32,94
	0,3882	0, 927	32,80%		
Cu + Cd	4, 674	—	0,79%	0,79	—
Fe	—	слѣды.	слѣды.	сл.	—

т.-е.

Zn	66,19
S	32,88
Cd + Cu	0,79
Fe	сл.
	99,86

Какъ видно изъ таблицы, цинковая обманка изъ Нагольнаго Кряжа приближается по составу къ испанскимъ цинковымъ обманкамъ и къ клейофану [1]).

Минералог. кабинетъ Москов. унив.
15 декабря 1901 года.

Analyse von Zinkblende aus Nagolnyj Krjasch (Europ. Russland).

Von
K. Nenadkewitch.

Die homogenen, durchsichtigen licht-gelbgrünen und gelbbraunen Spaltungsstücke von grossen Krystallen dieser Zinkblende gaben bei Untersuchung Spec. Gew. (im Pyknometer)—4,0998 bei $^{15}/_{4}{}^{0}$C. (aus 2 Messungen). Die Analyse:

Zn	66,19
S	32,88
Cd + Cu	0,79
Fe	Sp.
	99,86

Nach ihrer Zusammensetzung stimmt diese Zinkblende gut mit durchsichtigen Blenden von Spanien oder mit s. g. Cleiophane.

Institut Minéralogique, Université de Moscou.

---

[1]) См. *C. Hintze.* Handbuch der Mineralogie. I. L. 1900, p. 592.

О кристаллической формѣ и оптическихъ свойствахъ метиловаго эѳира борнилъ-ксантогеновой кислоты.

П. П. Пилипенко.

Изученное вещество—метиловый эѳиръ борнилъ-ксантогеновой кислоты $C_{12}H_{20}S_2O$, температура плавленія котораго 56°—57°С., впервые получено Л. А. Чугаевымъ. Это вещество для кристаллографическихъ измѣреній было передано имъ мнѣ, за что и выражаю ему свою благодарность.

По указанію Л. А. Чугаева, я кристаллизовалъ правый и лѣвый метиловый эѳиръ борнилъ-ксантогеновой кислоты въ уксусно-кисломъ эѳирѣ, толуолѣ и смѣси того и другого. Значеніе толуола сводится къ замедленію процесса кристаллизаціи сравнительно съ уксусно-кислымъ эѳиромъ. Для полученія вещества въ возможно чистомъ видѣ я сдѣлалъ нѣсколько повторныхъ кристаллизацій. Полученные послѣ того кристаллы и служили матеріаломъ для изслѣдованія. Вещество кристаллизовалось при температурахъ отъ — 20° С. до комнатной температуры. При комнатной температурѣ и медленномъ испареніи получаются большіе кристаллическіе многогранники (до 3 ст. длины и ширины), но мало прозрачные и непригодные для кристаллографическихъ измѣреній. Число формъ достигаетъ, повидимому, максимума. При температурахъ, приближающихся къ —20° С., выпадаютъ небольшіе и при томъ наиболѣе простые по числу простыхъ формъ кристаллы. Неудобство въ этомъ второмъ случаѣ заключается въ

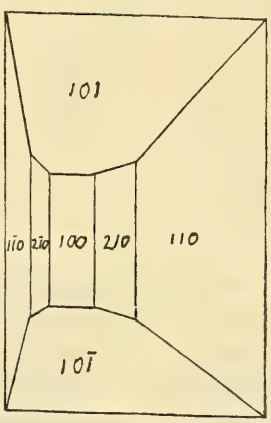


Рис. 1.

томъ, что кристаллы иногда оплываютъ даже при сравнительно незначительномъ повышеніи температуры. *Наиболѣе удобной температурой кристаллизаціи является, повидимому, температура отъ —15° С. до +5° С.* Вещество принадлежитъ къ ромбической системѣ съ отношеніемъ осей a : b : c = 2,0981 : 1 : 1,4429.

Наблюдались слѣдующія простыя формы:

a {100}, m {110}, n {210} и u {101}.

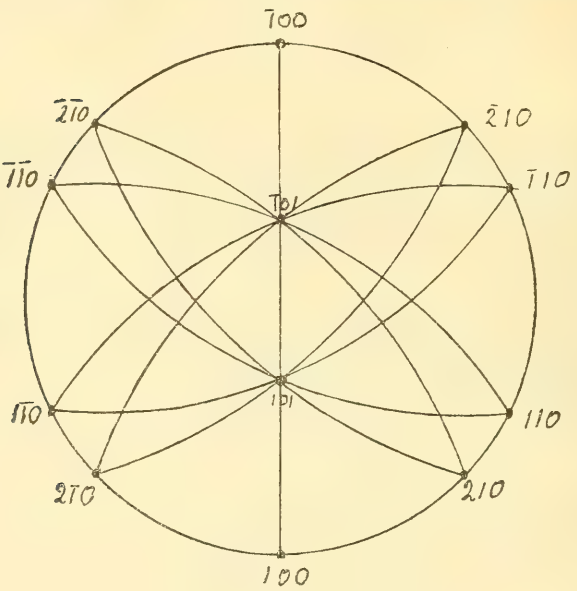


Рис. 2.

Эти формы давали комбинаціи amnu и amu; иногда въ комбинаціи amnu недоразвивались плоскости $(\bar{2}10)$ и $(\bar{2}\bar{1}0)$ или (210) и $(\bar{2}10)$.

Фиг. 1, изображающая кристаллъ съ наибольшимъ числомъ наблюденныхъ формъ. Кристаллы принадлежатъ къ типу A [1]).

Фиг. 2, изображающая проэкцію кристалла. По *габитусу* кристаллы распадаются на слѣдующія группы: 1) столбчатые по вертикальной оси Z,—плоскости роста {110}, 2) таблитчатыя по оси X,

[1]) См. *Як. Самойловъ.* Матеріалы къ кристаллографіи барита. Москва, 1901 г., стр. 38.

съ плоскостью роста {100} и 3)—съ одинаковымъ развитіемъ по направленію всѣхъ трехъ осей.

Кристаллы всѣхъ трехъ габитусовъ выпадали при одинаковыхъ условіяхъ кристаллизаціи.

Различій во внѣшнемъ видѣ кристалловъ праваго и лѣваго метиловаго эѳира борнилъ-ксантогеновой кислоты замѣчено не было.

2.

Измѣренія на гоніометрѣ IV'а Фуэсса показали, что изслѣдуемое вещество принадлежитъ къ ромбической системѣ, при чемъ не удалось опредѣлить, есть ли въ немъ геміэдрія, такъ какъ фигуры вытравленія не получились, а сфеноиды при кристаллизаціи не образовались.

Изъ измѣреній вычислены слѣдующія отношенія осей:

$$a : b : c = 2{,}0981 : 1 : 1{,}4429.$$

За основные приняты углы (100) : (110) и (100) : (101).

Таблица I.

	Найдено.	Колебанія.	Вычислено.	△	k	n
*(100) : (110)	64°31′	64°26′—64°35′	—	—	8	23
*(100) : (101)	55°29′	55°24′—55°36′	—	—	8	23
(100) : (210)	46°23′	46°17′—46°27′	46°22′	+1′	6	16
(210) : (110)	18°8′	18°1′ —18°16′	18°9′	—1′	6	16
(110) : (101)	77°55′	75°42′—76°2′	75°53′	+2′	8	24
(210) : (101)	67°0′	66°55′—67°2′	66°59′	+1′	6	9

3.

Изслѣдованіе въ сходящемся бѣломъ свѣтѣ дало явленіе, отличающееся отъ обычнаго при изученіи *оптическихъ свойствъ* кристалловъ. Интерференціонная фигура имѣла слѣдующій видъ при перекрещенныхъ николяхъ. Въ плоскости оптическихъ осей на мѣстѣ ихъ выхода и дальше отъ центра поля виднѣлся рядъ цвѣтныхъ полосъ въ

формѣ пальчато-разсѣченныхъ листьевъ пальмы (особенно отчетливо видна эта фигура на тонкихъ пластинкахъ); полосы окрашены въ плоскости оптическихъ осей въ послѣдовательные цвѣта спектра.

Изслѣдованіе въ Na, Li и Tl—свѣтѣ и въ синемъ фильтрѣ Ландольта (Krystall violet 5 B0—0,005 gr. въ 100 cc. и мѣдный купоросъ 15 gr. въ 100 cc.) дало нормальную фигуру. Своеобразный видъ интерференціонной фигуры зависитъ, повидимому, отъ сильной дисперсіи вещества.

Плоскость оптическихъ осей для всѣхъ цвѣтовъ параллельна (010), ось X есть острая биссектриса для всѣхъ цвѣтовъ. Оптическій характеръ всегда отрицательный.

Уголъ оптическихъ осей измѣрялся въ большомъ приборѣ конструкціи Фуэсса, при чемъ брались кристаллы съ развитыми (100).

Приведемъ измѣренія двухъ лучшихъ пластинокъ.

Для Na—свѣта получаются двѣ цифровыя величины, потому что онѣ опредѣлены въ цѣляхъ повѣрки двумя различными способами: 1) непосредственнымъ измѣреніемъ въ воздухѣ кажущагося угла оптическихъ осей и 2) измѣреніемъ 2H кристалла, погруженнаго въ ванночку со смѣсью Тулэ, и вычисленіемъ 2E въ воздухѣ съ помощью формулы Goldschmitd'a [1]), указывающей зависимость между удѣльнымъ вѣсомъ смѣси Тулэ и ея показателемъ преломленія.

Такимъ образомъ для 2E въ свѣтѣ разныхъ длинъ волны получились слѣдующія цифры.

Таблица III.

	Na—свѣтъ измѣрено.	Вычислено.	Li—свѣтъ измѣрено.	Tl—свѣтъ измѣрено.	Фильтръ Ландольта измѣрено.
Крист. № 1.	2E=56°28′ t=21° 3	2E=56°26′ t=21°, 2	2E=48°53′ t=18°, 3	— —	2E=75°46′ t=22°, 5
Крист. № 2.	2E=56°49′ t=20°, 1	2E=56°12′ t=21°, 8	2E=49° 1′ t=19°, 5	2E=63°27′ t=22°	2E=75°27′ t=21°, 2

[1]) *V. Goldschmidt.* Ueber Verwendbarkeit einer Kaliumqueksilberjodidlösung bei mineralogischen und petrographischen Untersuchungen. Stuttgart 1881. p. 56.

Таблица II.

	Na—свѣтъ (въ возд.).	Na—свѣтъ (въ жидк. Тулэ).	Li—свѣтъ (въ возд.).	Tl—свѣтъ (въ возд.).	Синій фильтръ Ландольта (въ возд.).
Кристаллъ № 1.	156°45′—100°15′	324°28′—291° 7′	282°25′—331°15′		147° 5′—71°30′
	156°41′—100°18′	324°28′—291° 8′	282°23′—331°12′		146°55′—71°10′
	156°42′—100°16′	324°31′—291°10′	282°20′—331°17′	Для крист. № 1	147°30′—71°20′
	156°43′—100°14′	324°30′—291°12′	282°21′—331°17′	измѣреніе не	147°10′—71°35′
	156°42′—100°15′	324°32′—291° 9′	282°19′—331°15′		147°15′—71°30′
	m_1=156°43′ m_2=100°15′	m_1=324°30′ m_2=291°9′	m_1=282°22 m_2=331°15′	было сдѣлано.	m_1=147°11′ m_2=71°25′
	$2E_{Na}$ =56°28′	$2H_{Na}$ = 33°21′	$2E_{Li}$ = 48°53′		$2E_v$=75°46′
	t =21°,3	t =21°,2	t =18°,3		t = 22°,5
Кристаллъ № 2.	335°20′—278°33′	290°49′—324°5′	103°32′—152°33′	93°30′—29°50′	96°40′— 21° 5′
	335°23′—278°35′	290°52′—324°6′	103°29′—152°29′	93°30′—30° 5′	96°55′—21°25′
	335°22′— 278°33′	290°54′—324°5′	103°30′— 152°30′	93°34′—30° 6′	96°— —20°50′
	335°21′—278°30′	290°53′—324°3′	103°31′—152°28′	93°25′—30°	96°45′—21°15′
	335°23′—278°32′	290°54′—324°4′	103°29′—152°32′	93°30′—30°10′	97°— 21°30′
	m_1=335°22′ m_2=278°33′	m_1=290°52′ m_2=324°5′	m_1=103°30′ m_2=152′31′	m_1=93°30′ m_2=30°3′	m_1=96°40′ m_2=21°13′
	$2E_{Na}$=56°49′	$2H_{Na}$=33°13′	2E =49°1′	$2E_{Tl}$=63°27′	$2E_v$=75°27′
	t=20°,1	t=21°,8	t=19°,5	t=22°	t=21°,2

Какъ видно изъ таблицы, вещество отличается весьма сильной дисперсіей.

Для полученія дѣйствительнаго угла оптическихъ осей былъ измѣренъ *показатель преломленія* β для Na и Li—свѣта. При измѣреніи получились слѣдующія цифры. Употреблялись естественныя призмы кристалловъ.

Призма № 1.

Преломляющій уголъ призмы = 55°24′.

Уголъ наименьшаго отклоненія въ Na—свѣта при положеніи оси трубы = 204°49′

204°49′	— 160°24′	$t_1 = 20°,8$
»	— 160°25′	
»	— 160°21′	
»	— 160°21′	
»	— 160°23′	
med =	160°23′	$t_2 = 21°,5$

$\Delta_{min} = 204°49' - 160°23' = 44°,26'$

$n_{\beta,Na} = 1,646.$

Уголъ наименьшаго отклоненія въ Li — свѣтъ при положеніи оси трубы = 204°43′

204°43′	— 160°35′	$t_1 = 21°$
	160°40′	
	160°44′	
	160°35′	
204°41	— 160°30′	$t_2 = 22°$
med =	160°37′	

$\Delta_{min} = 44° 5'$

$n_{\beta,Li} = 1,640$

Призма № 2.

Преломляющій уголъ призмы = 55°29′

Уголъ наименьшаго отклоненія въ Na — свѣтѣ при положеніи оси трубы = 138°24′

138°24	— 93°47′	$t_1 = 22°$
»	93°50′	

138°24′	— 93°49′
»	93°45′
»	93°48′
med	= 93°48′
Δ_{min}	= 44°36′
$n_{\beta,Na}$	= 1,646

$t_2 = 23°$

Уголъ наименьшаго отклоненія въ Li — св. при положеніи оси трубы = 138°24′

138°24′	— 94°14′
»	94°12′
»	94°14′
»	94°13′
»	94°11′
med	= 94°13′
Λ_{min}	= 44°13′
$n_{\beta,Li}$	= 1,637

$t_1 = 22°$

$t_2 = 22°,1$

Отсюда имѣемъ:

$$n_{\beta,Na} = 1,646$$
$$n_{\beta,Li} = 1,638$$

Въ виду несовершенства взятыхъ мной естественныхъ призмъ даю только 3 цифры.

При помощи полученныхъ величинъ для 2E и n_β были вычислены слѣдующія величины для дѣйствительнаго угла оптическихъ осей:

$$2V_{Na} = 33°24' \qquad 2V_{Li} = 29°18'$$

По величинѣ дисперсіи изслѣдуемое вещество можно поставить на ряду съ фосфорнок. талліемъ [1]), сѣрнок. рубидіемъ [2]), динитро-р-толуидиномъ [3]) и др.

---

[1]) См. Dufet, Recueil de données numériques, publié par la société française de Physique, II. Paris. 1899, p. 599.

[2]) Ibid. p. 630.

[3]) Ibid. p. 680.

4.

При погруженіи нагрѣтыхъ кристалловъ въ холодную воду и при подогрѣваніи въ водѣ холодныхъ кристалловъ послѣдніе трескаются параллельно {001}. Плоскости *разлома* даютъ ясный рефлексъ.

Пироэлектрическихъ свойствъ, опредѣлявшихся по методу Kundt'a, или нѣтъ, или они очень слабы, такъ какъ кристаллы равномѣрно окрашивались смѣсью сурика и сѣры.

Фигуры вытравленія не могли быть получены. Для вытравленія употреблялись уксусно-кислый эѳиръ, смѣсь эѳира съ толуоломъ, этиловый спиртъ и ацетонъ.

Минерал. Кабинетъ Московск. Университета.

О кристаллической формѣ кислаго сѣрнокислаго калія-литія.

Л. Л. Иванова.

1.

Кислый сѣрнокислый калій-литій впервые былъ полученъ и описанъ А. Скакки въ 1867 г. [1]), и другихъ указаній въ литературѣ относительно его нѣтъ.

Скакки на основаніи своихъ анализовъ приписываетъ этой соли такой химическій составъ: $4K_2SO_4.Li_2SO_4.3H_2SO_4$ и относитъ ее къ голоэдріи квадратной системы. Формы, наблюдавшіяся имъ, по его обозначенію, слѣдующія: {100}, {211}, {111}, {322}, {011}, {120}, {140}.

Въ нашей лабораторіи кислый сѣрнокислый калій-литій былъ полученъ при изученіи средней соли, $KLiSO_4$, какъ ее получилъ и Скакки—изъ раствора этой соли, къ которому было прибавлено значительное количество крѣпкой сѣрной кислоты.

Полученная такимъ путемъ соль была очищена повторной кристаллизаціей, и лучшіе изъ выпадавшихъ при этомъ кристалловъ брались для изслѣдованія.

Кристаллизація производилась при слѣдующихъ различныхъ условіяхъ: 1) при обыкновенной комнатной температурѣ (17°—20° С.) и свободномъ доступѣ воздуха; 2) при той же температурѣ, но въ замкнутомъ пространствѣ надъ сѣрной кислотой; 3) при повышенной температурѣ въ термостатѣ въ предѣлахъ отъ 30° до 65° С.; 4) при медленномъ, а также и быстромъ охлажденіи раствора, подпаренна-

---

[1]) *A. Scacchi.* Atti della R. Academia delle Scienze Nap. 1867. Vol. III. Оттискъ, стр. 48.

го на водяной банѣ и нагрѣтаго такимъ образомъ до температуры около 100° С.

При этомъ замѣчено, что въ первыхъ двухъ случаяхъ безъ различія выпадаютъ совершенно прозрачные, большіе, достигающіе иногда до 2 см. въ поперечникѣ, кристаллы пирамидальнаго типа со слабо развитыми пинакоидальными плоскостями (черт. 1). Пирамиды по своей величинѣ развиты неравномѣрно одна по отношенію къ другой; также неодинаково бываетъ часто и ихъ количество въ разныхъ октантахъ одного и того же кристалла. Одинъ разъ наблюдались кристаллы съ развитіемъ одной основной пирамиды безъ призмы и очень маленькимъ {001}. Площадкой роста служитъ или базопинакоидъ или плоскость, проходящая черезъ ось Z параллельно призмѣ перваго рода. Въ первомъ случаѣ пирамиды развиты на одномъ концѣ кристалла гораздо сильнѣе, чѣмъ на противоположномъ, и онъ имѣетъ гемиморфный видъ (habitus) (чер. 1); во второмъ случаѣ пирамиды развиты равномѣрно на обоихъ концахъ, но выростаетъ лишь половина теоретическаго кристалла (чер. 2), давая другой habitus.

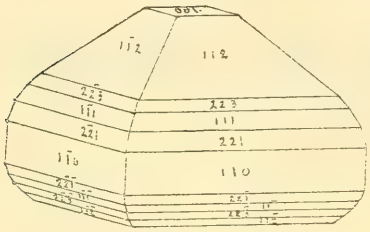


Рис. 1.

При повышенной температурѣ въ термостатѣ между 30° и 45° С. кристаллизація идетъ быстрѣе, но въ общемъ даетъ тѣ же резуль-

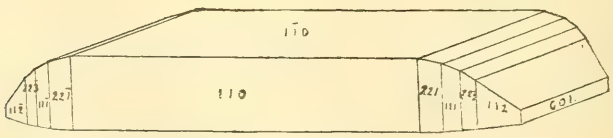


Рис. 2.

таты; только кристаллы не такъ прозрачны отъ включеній маточнаго раствора и воздуха, трещиноваты и съ неровными гранями. То же можно сказать и о кристаллизаціи раствора, подпареннаго на водяной банѣ, нагрѣтаго такимъ образомъ до температуры около 100° С. и оставленнаго на банѣ же медленно охлаждаться.

При температурѣ отъ 45° до 65° С. въ термостатѣ получаются кристаллы совершенно иного типа, чѣмъ въ предыдущихъ случаяхъ; развиваются исключительно пинакоидальныя плоскости, пирамиды же сводятся на нѣтъ, и кристаллъ имѣетъ форму, представленную на черт. 3. Благодаря усиленному росту они обыкновенно мутны и съ неровными гранями.

Наконецъ при очень быстрой кристаллизаціи, когда кристаллы выпадаютъ изъ раствора, подпареннаго на водяной банѣ до полнаго насыщенія и поставленнаго затѣмъ охлаждаться при комнатной температурѣ, получаетъ исключительное развитіе базопинакоидъ, и кристаллы выпадаютъ въ формѣ прямоугольныхъ табличекъ по {001}, представляя новый видъ (habitus), сплющенный по оси Z.

Приводящіеся здѣсь термины *habitus* и *типъ* понимаются въ томъ смыслѣ, какъ ихъ предлагаетъ установить Як. Самойловъ въ его работѣ «Матеріалы къ кристаллографіи барита» [1]). Т.-е. подъ новымъ «типомъ» разумѣется случай, когда въ кристаллѣ появляется одна или цѣлый комплексъ новыхъ простыхъ формъ, новымъ же habitus'омъ обозначается измѣненіе конфигураціи кристалла съ сохраненіемъ однѣхъ и тѣхъ же простыхъ формъ. При чемъ слово habitus, мнѣ кажется, вполнѣ удобно перевести русскимъ словомъ *видъ*. Такимъ образомъ на черт. 1 и 2 имѣются два вида (habitus'а) одного типа, на черт. 3—новый типъ, характеризующійся отсутствіемъ пирамидъ.

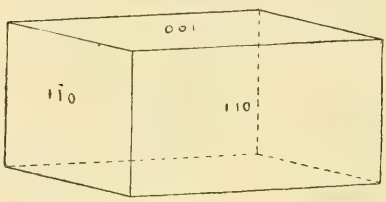


Рис. 3.

Видъ кристалла, представленный на черт. 1, отвѣчаетъ въ общемъ тому, который приводитъ Скакки. Но пирамиды второго рода, указанныя имъ, {021} и {041}, наблюдались лишь на кристаллахъ первой кристаллизаціи, при томъ не на всѣхъ 4-хъ соотвѣтствующихъ углахъ кристалла и развиты были крайне слабо, такъ что остались внѣ гоніометрическихъ измѣреній. При дальнѣйшемъ очищеніи вещества въ слѣдующихъ кристаллизаціяхъ эти площадки окончательно исчезли. Такъ что можно сказать, что съ очищеніемъ вещества количество плоскостей, ограничивающихъ кристаллъ, умень-

[1]) *Я. Самойловъ.* Bull. de la Soc. des Nat. du Moscou 1902, № 1, стр. 142.

шалось. На подобную правильность указываютъ для муравьинокислаго стронція П. К. Алексатъ [1]), а Н. А. Скрицкій для средняго лимоннокислаго натрія [2]). Кромѣ того наблюдалась новая форма— четвертая по количеству пирамида перваго рода r индекса {221}, не упомянутая у Скакки.

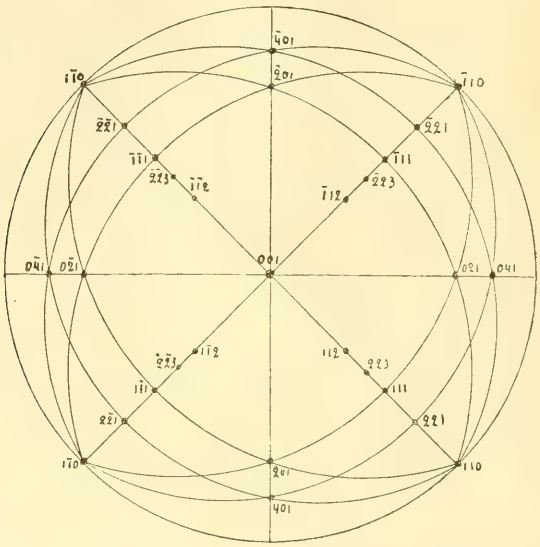


Рис. 4.

Приведенный индексъ, а равно и индексы остальныхъ наблюдавшихся формъ, слѣдуютъ изъ принятой мною постановки кристалла, основанной на оптическихъ его свойствахъ. Такъ какъ кристаллы изслѣдуемой соли оптически одноосны, то я и принимаю за ось Z, или λ^4, оптическую ось кристалла, и, слѣдовательно, грань, перпендикулярно которой выходитъ эта ось, есть базопинакоидъ {001}. Скакки же обозначаетъ эту площадку черезъ {100}, принимая оптическую ось кристалла за ось X. Сопоставляя тѣ и другія обозначенія, имѣемъ:

---

[1]) *П. К. Алексатъ*. Bull. de la Société Imp. des Nat. de Moscou. 1898. Отт.

[2]) *Н. А. Скрицкій*. Bull. de la Soc. des Natur. de Moscou. 1900, № 3, p. 379.

Скакки.	*Ивановъ.*
A 100	001
m 211	112
p 111	111
n 322	223
u 011	110
d 120	021
e 140	041

Проэкція всѣхъ извѣстныхъ для изслѣдуемой соли простыхъ формъ представлена на черт. 4.

Углы между плоскостями сведены въ слѣдующей таблицѣ:

Углы.	Среднее. Mitteln.	Maxi-mum.	Mini-mum.	Вычисл. Berechn.	Δ	n.	k.	Скакки.
* 111:001	62°45′	63°26′	62°03′			11	3	62°42′
112:001	44°07′	44°13′	44°01′	44°09′	−0°02′	14	3	44°05′
223:001	52°18′	52°53′	52°04′	52°27′	−0°09′	6	3	52°15′
221:001	75°24′	75°41′	75°04′	75°34′	+0°10′	6	3	
112:1$\bar{1}$2	58°59′	59°02′	58°57′	58°58′	+0°01′	7	2	58°56′
223:2$\bar{2}$3	68°01′			68°02′	−0°01′	1	1	68°00′
021:001				69°59′				69°57′
041:001				79°40′				79°39′

Принимая уголъ 62°45′ за основной, получимъ отношеніе осей 1:0,7284; Скакки даетъ 1:0,7302 [1]).

Рефлексы между плоскостями въ общемъ хорошіе. Иногда они осложняются исчерченностью плоскостей пирамидъ и призмы, идущей параллельно ребру {001}:{110}, на что указываетъ и Скакки.

2.

Изслѣдованіе *оптическихъ свойствъ* кристалловъ показываетъ, какъ уже выше было упомянуто, что они одноосны. Оптическій характеръ ихъ отрицательный. Двойное лучепреломленіе настолько силь-

[1]) У Раммельсберга (Handb. physik. kryst. Chemie. I. L. 1881, p. 408) дано изъ измѣреній Скакки невѣрное число a : c = 0.6847.

ное, что въ кристаллахъ до 2 mm. толщиной можно видѣть въ сходящемся свѣтѣ при перекрещенныхъ николяхъ крестъ съ нѣсколькими кольцами. Вращенія плоскости поляризаціи не наблюдается.

Пироэлектрическія свойства кристалловъ изслѣдовались по способу Кундта. Нагрѣтые до температуры около 60° С. кристаллы посыпались при охлажденіи смѣсью сурика и сѣры, одновременно съ кристаллами средней соли $KLiSO_4$ и сѣрнокислаго литія $Li_2SO_4.H_2O$. При этомъ наблюдалось полнѣйшее отсутствіе пироэлектричества на кристаллахъ кислой соли, въ то время какъ средняя соль и $Li_2SO_4.H_2O$ давали ясную картину распредѣленія пироэлектричества на ихъ поверхности.

Для полученія *фигуръ вытравленія* кристаллы помѣщались на время отъ 1″ до 1′ въ воду, но ясныхъ фигуръ не получалось. Появляются лишь неправильной удлиненной формы вытравленія на призмѣ и пирамидахъ, расположенныя всегда параллельно ребру $\{001\}:\{110\}$. Замѣчается также происходящая на поверхности кристалла перекристализація и отложеніе гексагональныхъ табличекъ средней соли $KLiSO_4$, безъ всякой правильности въ ихъ расположеніи. Тѣ же результаты дало употребленіе вмѣсто воды раствора изслѣдуемой соли различной концентраціи, а также растворовъ $KLiSO_4$, H_2SO_4, HCl, $BaCl_2$ и C_2H_6O.

Фигуры удара вполнѣ правильной и ясной не получалось. На плоскостяхъ призмы $\{110\}$ при легкомъ ударѣ иглой появляется или 4-хъ (вѣрнѣе 2-хъ) лучевая звѣзда или 6-ти (вѣрнѣе 3-хъ) лучевая. Одинъ лучъ въ 8-и случаяхъ сохранялъ довольно постоянное положеніе подъ угломъ приблизительно въ 60° къ грани $\{110\}:\{1\bar{1}0\}$. Положеніе остальныхъ лучей сильно колебалось. Несомнѣнно, однако, правильность фигуръ удара существуетъ, но ближе ее установить не удалось.

Спайность при ударѣ наблюдается довольно совершенная параллельно $\{001\}$, указанная и у Скакки.

Твердость, опредѣленная по шкалѣ Моса, 2,5 на плоскостяхъ призмы и пирамидъ по всѣмъ направленіямъ; на плоскости же $\{001\}$ въ направленіяхъ параллельныхъ ребру $\{001\}:\{110\}$ и $\{001\}:\{1\bar{1}0\}$ также 2,5, въ діагональномъ же направленіи, т.-е. подъ угломъ въ 45° къ предыдущему, менѣе 2.

На основаніи вышеизложенныхъ наблюденій изслѣдуемую соль, вмѣстѣ со Скакки, должно отнести къ квадратной системѣ строе-

нія $\lambda^4 4L^2 c\pi 4P$, т.-е. къ голоэдріи квадратной системы, такъ какъ никакихъ указаній на геміэдрію или гемиморфизмъ не наблюдается.

Минералогическій Кабинетъ Московскаго Университета.

Ueber die Krystallform des sauren Kalium-Lithium-sulfats.

Von

L. L. Ivanoff.

Das saure Kalium-Lithiumsulfat, dem Scacchi die Molekularformel $4K_2SO_4.Li_2SO_4.3H_2SO_4$ zuschreibt, krystallisirt in der ditetragonal bipyramidalen Klasse $\lambda^4 4L^2 c\pi 4P$. Der Verfasser hat folgende einfache Formen beobachtet: {001}, {110}, {111}, {112}, {223}, {221}. Scacchi hat noch die Formen {041} und {021} gefunden, welche der Verfasser nur einmal die Gelegenheit zu beobachten hatte. Die Form {221} ist eine neue.

Bei der Temperatur von 17°—45° C. werden Krystalle von Pyramidaltypus gebildet (Zeichn. 1 u. 2). Bei der Temperatur von 45°—60° C. erhält man Krystalle mit vorwiegend ausgebildeten Pinacoidalflächen (Zeichn. 3). Bei sehr schneller Krystallisation fallen aus der übersättigten Lösung vierseitige Tafeln aus.

Die Tabelle der goniometrischen Messungen ist auf Seite 101 gegeben. Die Zeichnung 4 stellt die Projection der Krystalle dar. Das Verhältniss der Krystallaxen ist 1:0,7284.

Die Kristalle sind optisch einaxig, negativ und mit starker Doppelbrechung.

Pyroelectricität und Aetzfiguren konnten nicht ermittelt werden.

Die Schlagfigur auf {110} ist ein Stern mit 4 oder 6 Strahlen.

Spaltbarkeit nach {001}.

Härte — 2,5; aber in der Richtung der Diagonale auf {001} ist sie weniger als 2.

О кристаллической формѣ диментилъ-ксантогеновой кислоты.

В. Альбанскаго.

Диментилъ-ксантогеновая кислота, $C_{10}H_{19}—O—CS—S—S—CS—C_{10}H_{19}$ вещество, впервые полученное Л. А. Чугаевымъ, имъ же начаты кристаллографическія измѣренія, окончить которыя и обобщить пришлось мнѣ.

Вещество это для полученія кристалловъ растворялось въ смѣси приблизительно изъ 2-хъ частей уксусно-кислаго эѳира съ 1 частью толуола (въ водѣ оно не растворимо), приблизительно потому, что эѳиръ быстрѣе испаряется и при сгущеніи раствора на 1 часть толуола приходится менѣе 2-хъ частей эѳира. Затѣмъ растворъ подогрѣвался на банѣ, при чемъ было замѣчено, что при 50°—60° растворимость вещества оказывалась слишкомъ большою. Растворъ оставлялся или при комнатной температурѣ, или при температурѣ 6°—7° С. Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ не было замѣчено никакой разницы въ habitus'ѣ кристалловъ. При какой угодно температурѣ въ предѣлахъ отъ 5° С. до 20°, можно было получить совсѣмъ одинаковые кристаллы: большіе или маленькіе, съ преобладающимъ развитіемъ той или другой плоскости. Только при опытахъ на холоду, надо полагать, кристаллизація наступала раньше. Такимъ образомъ нельзя приписать температурѣ разницу въ величинѣ кристалловъ, внѣшнемъ ихъ видѣ и т. п. Но найти другіе факторы также представляется затруднительнымъ.

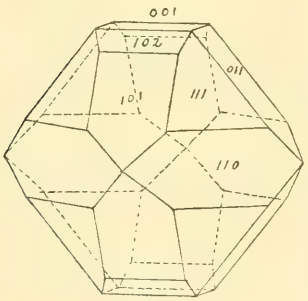


Рис. 1.

На большихъ кристаллахъ можно было замѣтить простымъ глазомъ присутствіе такихъ плоскостей, которыя на маленькихъ или совсѣмъ отсутствовали, или были такъ малы (2 кристалла изъ 9 измѣренныхъ), что только при помощи лупы съ трудомъ удавалось ихъ констатировать плоскости {102}. Рефлексы отъ этихъ плоскостей {102} получались весьма плохіе, тогда какъ другія плоскости этого вещества, которое имѣетъ цвѣтъ медово-желтый, давали отличные рефлексы съ рѣзкими контурами. Указать, какія изъ плоскостей давали наиболѣе лучшіе рефлексы, невозможно, ибо на одномъ кристаллѣ такою плоскостью былъ базопинакоидъ, а на другомъ могла оказаться или пирамида, или призма, или, наконецъ, дома.

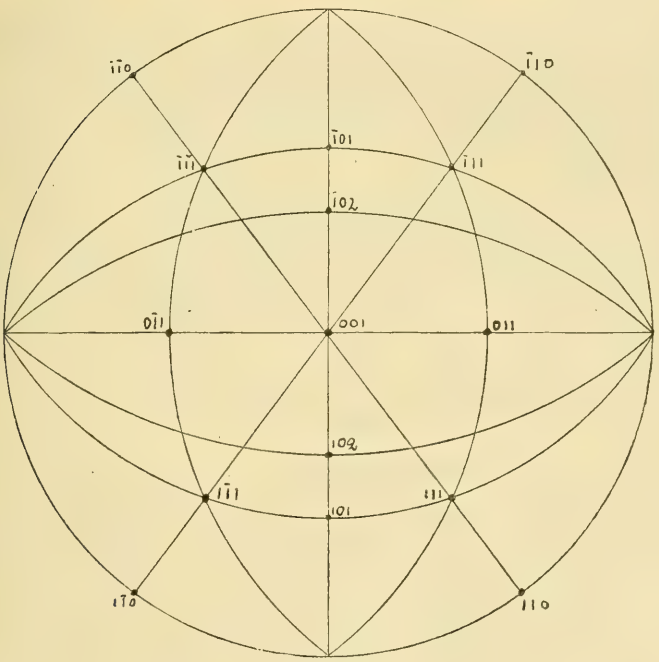


Рис. 2.

Благодаря прекраснымъ рефлексамъ и тому обстоятельству, что нѣкоторые кристаллы были такъ правильны, что походили на маленькія модели, при работѣ легко было въ нихъ оріентироваться и получить довольно надежныя величины угловъ.

Вообще кристаллы представляютъ комбинацію слѣдующихъ простыхъ формъ: {001}, {110}, {101}, {011}, {111} и {102} (послѣдняя рѣдка).

Форма {001} наблюдалась во всѣхъ кристаллахъ и давала въ большинствѣ случаевъ отличные рефлексы.

Форма {111} была постоянна, хотя не всѣ плоскости ея развивались одинаково. Изрѣдка была плоскостью роста.

Формы {101} и {011} или обѣ присутствовали, или одна изъ нихъ. Довольно часто онѣ являлись плоскостями роста. При чрезмѣрномъ развитіи одной изъ этихъ формъ и при уменьшенномъ другихъ получалась короткостолбчатая форма кристалловъ.

Призма {110} являлась или въ видѣ узенькихъ полосокъ, или въ видѣ небольшихъ многоугольниковъ. Въ рѣдкихъ случаяхъ была плоскостью роста.

Дома {102}, какъ уже было сказано, въ маленькихъ кристаллахъ рѣдка, въ крупныхъ же ее всегда можно было обнаружить.

Кристаллы принадлежатъ къ ромбической системѣ.

Принимая углы 51°58,5′ и 71°33,5′ за основные, получаемъ такое отношеніе осей:

$$a : b : c = 0{,}7207 : 1 : 1{,}2788.$$

Результаты измѣреній сведены въ слѣдующей таблицѣ:

	Maximum.	Minimum.	Среднее.	Число крист.	Число измѣреній.	Вычисл.	△
(001) : (011)	52°13′	51°36′	51°58′, 5	8	44	—	—
(110) : (1$\bar{1}$0)	71°48′	71°17′	71°33′, 5	7	28	—	—
(011) : (111)	47°49′	47°13′	47°32′, 4	6	64	47°32′, 5	+ 0′,1
(001) : (111)	65°52′	65° 8′	65°27′	9	82	65°26′20″	— 40″
(101) : (111)	32°27′	31°28′	32° 6′	6	43	32° 7′40″	+1′40″
(001) : (101)	60°40′	60°25′	60°34′50″	3	10	60°36′20″	+1′, 5
(001) : (102)	42°00′	41°23′	41°44,′1	3	13	41°34′, 5	—9′, 6
(101) : (011)	72°59′	72°21′	72°33′25′	1	10	72°36′	+2′35″
(011) : (110)	62°57′	62°10′	62°32′, 5	4	22	62°35′25″	+3′
(011) : (102)	62°54′	62° 6′	62°35′	1	8	62°33′, 5	—1′, 5
(111) : (102)	37°7′	36°25′	36°45′45″	1	4	36°48′50″	+3′ 5″

Ueber einige Aucellen aus Ost-Russland.

von

D. N. Sokolow.

Mit I Taf. (XIV).

Der Vortrag des Herrn Prof. A. P. Pavlov in der geologischen Section des XI Vereins russischer Naturforscher und Aerzte am 26 December 1901 (a. St.) „Ueber die genetischen Linien der Aucellen", der eine monographische Neubearbeitung der Gattung *Aucella* vom phylogenetischen Standpuncte ankündigt, hat mich bewogen, die Beschreibung einiger neuen Arten dieser Gattung aus Ost-Russland schon jetzt separat zu veröffentlichen, da die weiterhin beschriebenen Aucellen theilweise als Uebergangsformen betrachtet sein können; es war früher meine Absicht diese Arten in einer Fortsetzung meines „Beitrag zur Geologie der Umgegend von Iletzkaja Sastschita" [1]) mit einigen anderen Beobachtungen aus derselben Gegend, welche ich noch nicht beendigt habe, zu beschreiben.

Bei der Beschreibung von Aucellen-Schalen, sowie der einiger anderen Lamellibranchiata halte ich es für nützlich eine künstlich gezogene Linie als characteristisches Merkmal zu gebrauchen, welche die Stellung des Wirbels und einige anderen characteristischen Eigenschaften der Schalen kurz anweisen lässt: als *Rückenlinie* bezeichne ich eine solche Linie, die vom Wirbel zum Hinterrande gezogen, jeden der Anwachsstreifen in ihrem höchsten Puncte (somit wie auf dem „Rücken" der Schale laufend) durchschneidet [1]). Im Folgenden werde ich wegen der Kürze und Klarheit in der Beschreibung unter dem Wort „Rückenlinie" ihre rechtwinklige Projection auf die Ebene der Zeichnung verstehen (wobei die Schale mit

---

[1]) „Iswestija" der Orenburgischen Abtheilung der Kais. Russ. Geogr. Ges., Lief. XVI, S. 37—79. Orenburg, 1901 (in russischer Sprache).

der Innenseite auf diese Ebene gedacht sein muss), denn die eigentliche Rückenlinie ist, allgemein gesprochen, eine windschiefe Curve mit zwei Krümmungsradien in jedem Puncte, weshalb ihre Beschreibung nicht in der erforderlichen Kürze sich wiedergeben lässt.

So ist, z. B., bei *Pecten* die Rückenlinie eine Gerade, welche die Schalenflächen in zwei gleiche Hälften theilt, bei *Auc. Pallasi* Keys. hat sie die Form des Buchstaben *C*, bei *A. mosquensis* Buch ist sie fast gerade, mit einer schwachen Krümmung am Wirbel, u. s. f.

Die Dimensionen der Muscheln messe ich nach der von v. Keyserling für die Aucellen festgestellten Methode [2]), der auch Herr Lahusen in seiner Monographie über die russischen Aucellen folgt.

Der Beschreibung einzelner Arten muss ich noch einige Bemerkungen über Aucellen, welche den *A. Bronni* und *A. Pallasi* verwandt sind, vorausschicken, um im Folgenden Wiederholungen zu vermeiden.

Schon Graf v. Keyserling, indem er *Aucella* als eine neue Gattung beschrieb, hatte die ihm bekannten Arten derselben in zwei Typen, die mit *a* und *b* bezeichnete, getheilt [3]). Jetzt, wo schon so vielen Arten von *Aucella* bekannt sind, muss man gestehen, dass seine Characteristik des „Typus *a*“ in vielen ihrer Einzelheiten nur zur *Pallasi*-Gruppe passt. Dessenungeachtet bleibt v. Keyserlings Bemerkung über die Vertheilung der Aucellen in zwei Haupttypen im Wesentlichen richtig, worauf ich aber hier nicht näher eingehen kann.

Die Aucellen-Arten, welche den *A. Bronni* und *A. Pallasi* verwandt sind, gehören zu v. Keyserlings Typus *a* und können schon nach dem Character der Sculptur ihrer Schalen in zwei Gruppen, die ich als *Bronni*- und *Pallasi*-Gruppen bezeichnen will, getheilt werden.

Bei den Arten der *Bronni*-Gruppe sind die Anwachsstreifen einförmig, d. h. sie haben dieselbe Form und Dicke auf allen Theilen der Schale; nur in Ausnahmefällen treten sie am Rande grosser Schalen in Form flacher Leisten auf. Die radialen Strahlen sind rippenförmig, ebenso dick und dichtgedrängt, wie die Anwachsstreifen, was der Oberfläche der Schalen ein gitterförmiges Ansehen giebt.

---

[1]) Meistentheils schneidet sie zugleich die Anwachsstreifen orthogonal durch.

[2]) Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land, S. 299.

[3]) Loco citato, SS. 299 u. 300.

Bei der *Pallasi*-Gruppe dagegen treten die Anwachsstreifen theils in Form von groben Leisten, theils als wenig hervortretende Linien auf; die radialen Strahlen, welche von einander 2 bis 4 mal so weit als bei *A. Bronni* abstehen, sind als zarte Linien nur auf gut erhaltenen Steinkernen (welche eine glänzende, wie polirte Oberfläche haben) sichtbar.

Letzteres hat v. Keyserling bemerkt und hielt es für ein allgemeines Merkmal (jedoch nur für die rechten Schalen) seines Typus *a* [1]). Die Varietäten der *A. Pallasi* unterschied er darum wesentlich durch die Form der Anwachsstreifen: *polita*, bei welcher diese nur als concentrische Linien, und eine andere (später von H. Lahusen *plicata* benannte), bei welcher sie nur in Form abstehender Leisten auftreten. Wirklich zeigt die *var. polita*, wie es aus ihrer Abbildung bei v. Keyserling [2]) und den Dimensionen bei H. Lahusen [3]) zu ersehen ist, in Form und Umriss keine Unterschiede von der typischen *A. Pallasi*. H. Lahusen sagt in der Beschreibung dieser Varietät, dass die radialen Strahlen „*nur* auf dem hinteren Theile der Schalen“ vorhanden sind [4]), aber dieser Ausdruck fehlt bei v. Keyserling und ist somit eine Einschaltung des H. Lahusen selbst; den Grund einer solchen Einschränkung in der Definition von v. Keyserling giebt er nicht an, sie widerspricht aber nicht nur der Beschreibung, sondern auch der Abbildung des Autors der Varietät, denn auf der Zeichnung bei v. Keyserling sieht man die Strahlen vom Scheitel bis zum Hinterrande gezogen.

Die Varietät *tenuistriata* Lah. kann man, meiner Ansicht nach, nicht nach dem Vorhandensein radialer Strahlen, sondern nur nach der Form, welche nach H. Lahusen der von *A. Bronni* var. *lata* Tr. gleicht, von der typischen A. Pallasi unterscheiden [5]).

Ich besitze eine linke Schale einer typischen *A. plicata* Pavl. (= *A. Pallasi* var. *plicata* Lah.), auf welcher die radialen Strahlen deutlich zu sehen sind.

---

[1]) Ibidem, S. 299.

[2]) Ibidem, Taf. XVI, Fig. 7.

[3]) Mém. du Com. Géol. de Russie, t. VIII, № 1, p. 9.

[4]) Ibidem, pp. 10 et 34.

[5]) Man vergleiche die Definitionen von *polita* und *tenuistriata*, wie sie von den Autoren dieser Varietäten selbst gegeben sind: 1) für *polita* (v. Keyserling, Wiss. Beob. u. s. w., S. 299): „eine Varietät, die wir *polita* nennen, zeichnet sich von *A. Pallasi* dadurch aus, dass nur die feinen concentrischen Linien

Radiale Strahlen vom *A. Pallasi*-Typus wurden von H. H. White und Stanton bei der *Piochii*-Gruppe beobachtet, wenigstens bei einer Form dieser Gruppe (denn beide Autoren geben als Beispiel die Abbildung desselben Exemplars), welche ich aus der Aucellenbank von Wetlanka gefunden und unter dem Namen von *A. Piochii* Stant. beschrieben habe [1]). Meine Exemplare zeigen diese Strahlung zwar nicht, was wohl ihrem nicht genügend guten Erhaltungzustande zuzuschreiben ist. Auf H. White's Zeichnung sind die Strahlen nur auf der oberen Hälfte der abgebildeten linken Schale zu sehen; ich habe auch ein solches Exemplar von *A. Pallasi* gefunden.

Die Zeichnungen von *A. Bronni* bei Herr Lahusen und von *A. Pallasi* var. *polita* bei v. Keyserling zeigen anschaulich den Unterschied im Character der radialen Strahlen der *Bronni*- und *Pallasi*-Gruppen.

Aucella kirghisensis n. sp.

Taf. XIV, Fig. 1, 2, 3, 4, 5.

Dimensionen (in Millimetern) der abgebildeten Exemplare.

	Länge	Breite	Dicke
a)	39	22	18
b)	$24^1/_2$	17	12

Beide Schalen aufgebläht, fast derselben Dicke mit linienförmigen Anwachsstreifen und radialen Strahlen (beide sind auf den Steinkernen meistentheils kaum zu sehen); nur an der Peripherie beider Schalen tre-

---

durchkreuzt von den zarten welligen Strahlen, auf der glatten Schale erscheinen"; 2) für *tenuistriata* (Lahusen, Ueb. die russ. Auc., S. 34): „eine andere Varietät ist nicht nur mit feinen concentrischen Anwachsstreifen, sondern noch mit bedeutend feineren, dicht stehenden radialen Linien bedeckt, welche weniger mit blossem Auge, als unter der Lupe zu bemerken sind, daher habe ich sie als *tenuistriata* bezeichnet".

Die zweite Definition unterscheidet sich von der ersten nur durch ihre grössere Weitläufigkeit, beide aber haben offenbar einen und denselben Inhalt, so dass, nach den Originaldefinitionen zu urtheilen, var. *tenuistriata* Lah. mit var. *polita* Keys. zusammenfällt.

Die Bemerkung von H. Lahusen über die Form seiner var. *tenuistriata* ist als Zusatz, welchem er wenig Gewicht beizulegen scheint, schon nach Besprechung von var *polita* beigefügt.

[1]) „Iswestija" der Orenb. Abth. d. K. R. Geogr. Ges., Lief. XVI, S. 58—60.

ten bei grossen Individuen die Anwachsstreifen in Form flacher, dachziegelartig hervortretender Leisten auf. Beide Wirbel, besonders der der rechten Schale, aus dem umbonalen Theilen der Schalen wenig hervorragend; der genannte Theil ist bei der rechten Schale fast ebenso gut entwickelt, wie bei der linken, und ist etwas zurückgebogen. Die Rückenlinie hat bei beiden Schalen die Form eines kaum gekrümmten Bogens. Der Umriss der Muschel ist länglich oval. Das Ohr ist wenig entwickelt, zuweilen kaum bemerkbar; die Byssusspalte ist sehr klein.

Von *A. Bronni* unterscheidet sie sich: 1) durch den fast regelmässig ovalen Umriss der Muschel; 2) durch die Gewölbtheit beider und stärkere, Entwickelung ihrer umbonalen Theile; 3) durch das kleine Ohr.

Die von H. Tullberg aus Nowaja Semla unter dem Namen von *A. mosquensis* abgebildete [1]) Varietät von *A. Bronni* scheint eine Uebergangsform von der letzteren zur beschriebenen Art zu bilden, nur ist bei dieser Form das Ohr sehr stark entwickelt.

Vorkommen: in der Aucellenbank von Chanski (circa 40 Kil. SSO von Orenburg in der Kirgisensteppe) mit *A. Bronni*.

Aucella aff. Erringtoni Meck.

Taf. XIV, Fig. 6.

Auc. Erringtoni Meck, Geol. Surv. Cal., pl. I, fig. 2.
A. Erringtoni var. arcuata Hyatt, Bull. Am. Geol. Soc. vol. 5, pp. 430—431.

Unterscheidet sich von der citirten Abbildung von Meck durch ein etwas kleineres Ohr und grösseren Scheitelwinkel. Letzteres ist dem Umstand zuzuschreiben, dass mein Exemplar von oben bedeutend zusammengepresst ist. Die radialen Strahlen bedecken die ganze Oberfläche der (linken) Schale, mit den Anwachsstreifen ein dichtes Netz bildend.

Der Umriss der Schale nähert sich dem der Arten der *Pallasi*-Gruppe und steht sowohl seiner Form als auch der Stellung des Wirbels nach zwischen denen der *A. Pallasi* Keys. und *A. plicata* Pavl. non Zitt. (= *A. Pallasi* var. *plicata* Lah.) [2]); von beiden genannten Arten unterscheidet sie sich durch den schlankeren umbonalen Theil (was einem bedeutend kleinerem Scheitelwinkel entspricht), sowie, selbstverständlich, durch die Sculptur.

---

[1]) Bihang till kongl. svensk. Vet. Akad. Handl., vol. 6, I. II, Fig. 16—18.
[2]) Tagebuch des XI Vereins russ. Nat. u. Aerzte, S. 298 (russisch.).

Meck's Figuren (loco citato) 1 und 5 gehören anderen Arten.

Da mir nur ein Exemplar der linken Schale vorliegt, halte ich nicht für unberechtigt, die Art als eine neue zu beschreiben. Ich betrachte ie als eine der Uebergangsformen von der *Bronni*- zur *Pallasi*-Gruppe, ndem sie mit der Form der letzteren Gruppe die Sculptur der ersteren in sich vereinigt.

Ist mit der vorigen Art in der Aucellenbank von Chanski gefunden.

Aucella scythica n. sp.

Taf. XIV, Fig. 7, 8, 9, 10, 11.

Dimensionen der abgebildeten Exemplare.

	Länge	Breite	Dicke
a)	30	22	12
b)	21	17	9

Muschel sehr flach und breit, mit verhältnissmässig kleinem Wirbel der linken Schale (beinahe wie bei *A. Bronni*). Die Schlosslinie macht mit dem geradlinigen Oberrande einen Winkel von circa 130°. Beide Schalen sind fast glatt, denn die Anwachsstreifen sind linienförmig oder von der Form kaum bemerkbarer Undulationen; auf gut erhaltenen Steinkernen sieht man radiale Strahlen vom *Pallasi*-Typus. Der Umriss der linken Schale geht vom Vorderrande am Wirbel über den Unter- und Hinterrand zum geradlinigen Oberrande als elliptische Curve mit kleiner Excentricität. Das Ohr ist gut entwickelt, flügelartig wie bei der *Pallasi*-Gruppe. Scheitelwinkel 85 — 90°, grösser als bei irgend einer anderen Art von *Aucella*. Die Rückenlinie besteht aus zwei geradlinigen Theilen, welche vom Wirbel und Hinterrande ausgehend, auf dem dicksten Theile der Schale mit einander einen abgerundeten mässig stumpfen Winkel bilden.

Die rechte Schale hat dieselbe Form wie die von *A. plicata* Pavl., ist nur etwas kürzer und breiter; die Rückenlinie ist geradlinig und geht fast durch die Mitte der Schalenoberfläche.

Von *A. plicata* Pavl. non Zitt. unterscheidet sich die beschriebene Art durch: 1) die flachere Form der linken Schale und ihren kleineren Wirbel; 2) die eigenartige Form der Rückenlinie, welche einer grösseren Länge des Vorderrandes und starken Verschiebung des Wirbels nach hinten entspricht; 3) die Sculptur beider Schalen, welche fast ganz glatt sind.

Die Stellung der Art in der *Pallasi*-Gruppe kann durch die folgende Reihe angedeutet werden:

A. Pallasi—A. plicata—A. scythica.

Eine Varietät *oblonga* ist bedeutend länger als die typische Art.

Vorkommen: in der oberen Schicht der Steinbrüche am Bache Wetlanka (circa 65 Kil. S von Orenburg, 20 Kil. NW von Ilezkaja Sastschita); die beschriebene Art characterisirt (mit *Perisph. dorsoplanus* Wischn.) diese Schicht, welche den Schichten mit *A. Pallasi* aufgelagert ist.

Aucella Pavlovi n. sp.

Taf. XIV, Fig. 12, 13, 14, 15, 16, 17.

A. Pallasi, Pavlov. Bull. de Moscou, 1889, № 1, p. 106, pl. III, f. 4—5.

Mit diesem Namen bezeichne ich eine Aucelle, deren rechte Schale Hr. Prof. Pavlov a. a. O. unter dem Namen von *A. Pallasi* abgebildet hatte.

Linke Schale mit grossem, gerade (d. h. ohne Torsion) gebogenem Wirbel; der umbonale Theil geht in den Körper der Schale allmälich über. Der Scheitelwinkel ist etwas grösser, als bei *A. mosquensis*, das Ohr ist gut entwickelt, die Rückenlinie gerade und theilt die Oberfläche der Schale in zwei fast genau symmetrische Hälften.

Rechte Schale flachgewölbt, subelliptisch, mit fast geradlinigem Oberrande; der Vorderrand biegt vom Ende der Byssuspalte fast geradlinig unter stumpfem Winkel ab, um weiter mit dem elliptisch gebogenen Hinterrande einen mehr oder weniger deutlich ausgeprägten, ebenfalls stumpfen Winkel zu bilden. Die geradlinige Rückenlinie geht vom Wirbel zum Hinterrande. Wie es die Anwachsstreifen der erwachsenen Individuen zeigen, ist der Umriss der rechten Schale bei jungen Muscheln abgerundeter und somit die Muschel breiter.

Die Anwachsstreifen sind von der Form abgerundeter Falten, oder Runzeln, wenig hervorragend, zuweilen kaum bemerkbar. Einige Exemplare zeigen in ihrer Sculptur eine Unregelmässigkeit, welche an Einschnürungen der Ammoniten erinnert und bei *Auc. mosquensis*, *A. volgensis* und in noch stärkerer Weise bei *Auc. crassicollis* auftritt.

Von den Arten der *mosquensis* und *Piochii*-Gruppen (letztere im Sinne H. Stanton's Definition von *A. Piochii* gemeint) unterscheidet sich die beschriebene Art wesentlich durch die Form der rechten Schale, deren Vordertheil breiter ist, als bei den genannten Aucellen, und die dadurch

qedingte Form der linken Schale, von *A. Pallasi*—durch die Form des Wirbels und die gerade Rückenlinie der linken Schale, sowie durch den zurückgebogenen Vorderrand der rechten Schale.

Vorkommen: in den Steinbrüchen von Wetlanka in den Schichten mit *A. Pallasi*, ziemlich selten.

Aucella paradoxa n. sp.

Taf. XIV, 18, 19, 20.

Dimensionen typischer Exemplare.

	Länge	Breite	Dicke
a)	16	17	8
b)	16	19	10
c)	15	19	9
d)	15	17	7

Muschel ungleichklappig, nach hinten flügelförmig verlängert, daher mehr breit als lang. Die Rückenlinie der linken Schale gleicht der von *A. scythica*, nur ist der abgerundete Winkel ein rechter; der umbonale Theil ist halsförmig aus dem Körper der linken Schale hervortretend und stark, gerade (ohne Torsion) gebogen; der Vorderrand tritt busenförmig voraus, der Unterrand ist der längste von allen, der Hinterrand sehr kurz, da Ober- und Unterrand sich fast begegnen. Zum Vorder- und Oberrande fällt die Schale steiler, zum Unterrande bedeutend flacher ab und bildet meistentheils dem Oberrande entlang ein mehr oder weniger (zuweilen sehr stark) ausgeprägtes Joch.

Die rechte Schale hat einen fast dreieckigen Umriss, seltener einen unregelmässig-elliptischen; sie ist flachgewölbt und bildet kein Joch am Oberrande; die Rückenlinie ist gerade und mündet in den letzten Drittel des Unterrandes.

Die Sculptur beider Schalen gleicht der von *A. Pallasi.*

Als characteristische Merkmale hebe ich hervor:

1) die Breite ist grösser als die Länge;
2) der Unterrand ist der Schlosslinie beinahe parallel;
3) der Hinterrand ist sehr kurz;
4) der umbonale Theil der linken Schale ist schmal und scharf aus ihrem Körper hervortretend.

Vorkommen: in den Steinbrüchen von Wetlanka mit *A. Pallasi* zusammen, ziemlich selten, aber etwas häufiger, als *A. Pavlovi.*

Erklärung der Abbildungen.

Taf. XIV.

Fig. 1—3. *Aucella kirghisensis* n. sp. Dimensionen unter dem Buchstaben *a*.
Fig. 4. Idem. Dimensionen unter d. Buchst. *b*.
Fig. 5. Idem. Wirbel einer rechten Schale von vorn gesehen.
Fig. 6. *Aucella cf. Erringtoni* Meck, linke Schale.
Fig. 7—9. *Aucella scythica* n. sp. [1]). Dimensionen unter dem Buchst. *a*.
Fig. 10. *Auc. scythica* n. sp. Dimensionen unter d. Buchst. *b*.
Fig. 11. *Auc. scythica*, var. *oblonga* n. sp.
Fig. 12—14. *Aucella Pavlovi* n. sp.
Fig. 15—16. Idem, linke Schale.
Fig. 17. Idem, rechte Schale.
Fig. 18—19. *Aucella paradoxa* n. sp.
Fig. 20. Idem, rechte Schale eines Exemplars mit abnorm. kleinem Wirbel.
Alle abgebildeten Exemplare sind von mir in die Sammlung der Moskauer Universität übergeben.

---

[1]) Die Anwachsstreifen sind deutlicher und die radialen Strahlen etwas dichter gezeichnet, als bei dem Original-Steinkern.

Recherches sur les microbes thermophiles.

Par

M-lle P. V. Tsiklinsky.

Avec 2 pl. (XV et XVI).

CHAPITRE I.

1. Notions générales sur les microbes thermophiles.

Comme on le sait, la vie avec toutes ses fonctions ne peut avoir lieu, pour la plupart des organismes, que dans certaines limites restreintes de la température. Les organismes peuvent, il est vrai, conserver leur vitalité même entre des limites plus larges; dans ce cas, la vie, selon l'expression de Claude-Bernard, reste „latente". Cependant il suffit de reculer un peu les limites de la température pour que chaque organisme périsse définitivement. Tous les organismes sont loin d'être également sensibles aux changements de témperature. D'une façon générale, on peut dire que les animaux sont plus sensibles que les plantes, les organismes supérieurs plus sensibles que les organismes inférieurs. Chez la plupart des êtres vivants, on constate l'accomplissement des fonctions physiologiques dans les limites de 0° à 45° C. et c'est entre ces chiffres extrêmes que se trouve pour chaque organisme l'optimum de sa température.

Il faut dire que le développement de la plupart des microbes est subordonné aussi à ces mêmes limites de température qui enferment la vie et le fonctionnement des organismes même mieux développés. En effet la plupart des microbes ne résistent pas à des températures qui dépassent un peu $+50°$. C'est ainsi que d'après les observations de m. Sternberg, nombre de bactéries périssent à des températures comprises entre 50° et 62° (dans la vapeur d'eau) en l'espace de dix minutes, par conséquent au bout d'un temps très court.

Vibrio cholerae asiaticae	périt déjà à 52°	au bout de 4 minutes.
Vibrio Deneke	„ „ „ 52°	
Vibrio Finkler-Prior	„ „ „ 50°	
Bac. typhi abdomin.	„ „ „ 56°	
Bac. erysipel. suinum.	„ „ „ 58°	
Bac. neapolit. Emmerich	„ „ „ 62°	
Bac. septicem. murium	„ „ „ 58°	
Bac. pneumon. Friedlander	„ „ „ 56°	
Bac. pyocyaneus	„ „ „ 56°	
Bac. indicus	„ „ „ 58°	
Bac. cyanogenus	„ „ „ 54°	
Bac. acidi lactici	„ „ „ 56°	
Staph. pyog. aureus	„ „ „ 58°	
Staph. pyog. albus	„ „ „ 62°	
Staph. pyog. citreus	„ „ „ 62°	
Streptococcus pyogenes	„ „ „ 54°	
Micrococcus tetragenus	„ „ „ 58°	
Micrococ. Talamon-Fränkel	„ „ „ 52°	
Sarcina lutea	„ „ „ 64°	
Sarcina aurantiaca	„ „ „ 62°	

Les basses températures sont loin d'être aussi nuisibles pour les microbes que les températures élevées. Le froid propre à notre climat est par exemple très bien supporté par les bactéries. Selon les expériences de Raptchevsky et de Vnoukov, le vibrion du choléra supporte sans le moindre préjudice l'action continue des froids de l'hiver, dans les limites de 12° à —32° C., pendant tout un mois. Abel a démontré que le bacille de la diphtérie supporte admirablement bien la température de l'hiver pendant deux ou trois mois, et cependant au cours de cette expérience les cultures s'étaient tour à tour fondues et congelées à plusieurs reprises. Seule, la virulence avait légèrement faibli, mais,— ce qui et particulièrement intéressant,—dans des proportions moindres que chez de semblables bacilles de la diphtérie conservés pendant le même intervalle de temps à une température de la chambre. Dans le cas donné, le froid a eu sur les bactéries une action en quelque sorte conservatrice. Il est à remarquer qu'un grand nombre de microbes supportent l'action de courte durée de températures s'abaissant jusqu'à — 90° et même — 113°. A — 90°, la levûre ne perd même pas sa propriété fermentative. Mais, quoiqu'il

en soit, la plupart des bactéries que nous connaissons cessent de se développer et d'exercer leurs fonctions physiologiques à une température proche de 0°.

Ainsi on pourrait conclure, comme nous l'avons déjà fait remarquer, que la vie de la plupart des bactéries s'écoule dans des limites de température qui sont approximativement de 3° ou 4° d'une part, de 45° d'autre part.

Mais c'est justement parmi les microbes que l'on rencontre à cette règle les exceptions les plus paradoxales; de ce nombre sont notamment les microbes qui appartiennent au groupe „des thermophiles".

P. Miquel qui les a observés le premier, a pu se convaincre qu'il existe des bactéries supportant une température de 70° et ne pouvant pas se développer au-dessous de 50° à 55°. Elles cessent donc d'exister, faute de chaleur, au-dessus de cette même température qui est trop élevée pour les autres organismes. Il est curieux de voir, pour parler comme Miquel, qu'un être vivant se développe parfaitement dans un liquide assez chaud pour faire coaguler le blanc d'oeuf et pour occasionner de sensibles brûlures à la main qu'on y plonge pendant quelques secondes.

Quelque temps après la publication de ces études, un autre savant, Van Tieghem, a mentionné de son côté un streptocoque thermophile et un bacille qui peuvent vivre à une température de 74°.

Ces dix dernières années ont vu paraître plusieurs trauvaux consacrés à l'étude systématique des bactéries thermophiles. Tous ces travaux prouvent indubitablement la grande diffusion de ces bactéries dans la nature. Ils donnent en même temps lieu de croire que ces bactéries ne se présentent pas comme un phénomène accidentel quelconque, mais qu'elles jouent un certain rôle dans l'économie de la nature.

Le savant allemand Globig a trouvé dans la terre vingt différentes espèces de bactéries thermophiles, pouvant vivre dans des limites de 50° à 70° C. et ayant l'optimum de leur température à 65°. De toutes les espèces décrites par lui, une seule a pu vivre et se développer à une température très basse, 15°; toutes les autres étaient des thermophiles obligatoires. Globig a prouvé que les bactéries thermophiles sont très répandues dans les couches supérieures du sol, sous toutes les conditions climatériques possibles, sous les tropiques aussi souvent que dans le cercle polaire.

L'étude des bactéries thermophiles a été continuée par L. Rabinowitch et par les savants anglais Macfadyen et Blaxall. Leurs recherches ont

démontré avant tout que ces bactéries sont très répandues dans la nature. Leurs germes se rencontrent en abondance non seulement dans la couche supérieure de sol, comme cela a été indiqué par Globig, mais aussi à la profondeur considérable de cinq pieds (Macfadyen et Blaxall); leur présence a été constatée ensuite dans l'eau, dans la vase des rivières, dans la poussière, dans la neige récemment tombée, (ici la présence des bactéries thermophiles s'explique par le fait que leurs germes on été entraînés dans l'air avec la poussière), dans le lait, dans les excréments des animaux les plus divers, à sang chaud et à sang froid, enfin dans la bouche et tout le long du canal digestif de l'homme. Nous donnons plus bas un tableau emprunté à l'article de L. Rabinowitch (№ 1) et d'après lequel on se rendra compte de la diversité des endroits où l'on peut trouver des bactéries thermophiles.

Toutes les bactéries thermophiles dont il a été question jusqu'à maintenant ne présentent que les formes bacillaires, les unes immobiles, les autres mobiles; la plupart d'entre elles produisent des spores. Certaines espèces ont la particularité de produire du pigment de diverses couleurs et de diverses nuances; quelques-unes coagulent le lait et liquéfient la gélatine, forment dans le bouillon de l'acide ou de l'alcali, elles peuvent aussi dédoubler les matières albuminoïdes avec production d'indol et dégagement de gaz hydrogène-sulfureux.

Les bactéries thermophiles isolées par L. Rabinowitch sont ramenées à huit espèces qui sont énumérées, avec leurs principaux caractères en regard, dans le tableau II.

Dans les ouvrages des savants anglais Macfadyen et Blaxall sont décrites quinze espèces de bactéries; parmi elles un grand nombre, si non toutes sont à ce qu'il paraît, différentes des espèces étudiées par L. Rabinowitch Leur description se trouve dans les tableaux III, IV et V.

Toutes les bactéries décrites plus haut ont l'optimum de leur développement à 60—65° C.; aucune d'elles ne se développe plus à 75°. Un grand nombre de bactéries thermophiles se présentent comme des anaérobies facultatives. La plupart sont à des températures élevées nettement aérobies. Je ferai remarquer que, d'après les expériences de L. Rabinowitch, quelques-unes de ces bactéries se développent aussi, quoique beaucoup plus faiblement, dans les conditions d'anaérobiose, mais dans ce cas, à des températures plus basses. D'une façon générale on peut dire que les bactéries thermophiles se développent toujours plus rapidement à une

température élevée et dans un milieu où l'air a libre accès qu'à une température basse et dans des conditions d'anaérobiose.

En 1898 Laxa a décrit une bactérie thermophile caractéristique qui provoque une fermentation spéciale dans le sirop de sucre. Ensuite Oprescu a décrit et étudié avec beaucoup de soin cinq espèces de bactéries thermophiles, isolées par lui du sol, de l'eau de la Sprée et du fromage de Roquefort. Dans son travail, Oprescu s'est attaché tout spécialement à la recherche de leurs propriétés fermentatives. D'après les tableaux qu'il nous présente, certaines espèces sécrètent du ferment protéolytique, les autres y joignent du ferment diastatique. Le premier a été déterminé par sa propriété de liquéfier la gélatine et de dissoudre la fibrine; la seconde par les procédés ordinaires, à l'aide de liquide de Felling. Ces ferments ont été isolés autant que possible des substances étrangères et c'est ensuite que l'on a étudié leurs propriétés, leurs dépendances vis-à-vis de la température en particulier. Ce dernier point offre un grand intérêt par rapport à une autre question qui se pose d'elle-même: ces ferments des bactéries thermophiles ne sont-ils pas eux mêmes pour ainsi dire, thermophiles? En d'autres termes: la température qui favorise le plus et leur formation et les réactions qu'ils provoquent, ne se trouve-t-elle pas, de même que la limite supérieure de leur stabilité, plus élevée que la température favorable aux ferments des bactéries ordinaires? Les recherches d'Oprescu ont répondu négativement à cette question. Les ferments qu'il a isolés se sont formés pour la plupart à la température de 40°. Dès 55° (température optima du développement des bactéries) leur formation diminue considérablement. L'optimum de la température des réactions chez les ferments n'a pas été déterminée par Oprescu, quant à la stabilité des ferments qu'il a étudiés, par rapport à la température, il s'est trouvé que le ferment protéolytique était détruit entre 60 et 65° C. (ce qui correspond à peu près aux données de Fermi en ce qui concerne les ferments des bactéries ordinaires). Le ferment diastatique des bactéries thermophiles se distingue par une stabilité plus grande, par rapport à la température, et dépasse à ce point de vue tous les ferments connus jusqu'à maintenant; pour préciser il peut impunément être chauffé pendant une demi-heure jusqu'à 85°: il n'est détruit qu'à 88° C., après le même espace de temps. Pour le ferment protéolytique en particulier, les recherches d'Oprescu ont montré, que par ses caractères, tout comme les ferments des bactéries ordinaires, il se rapproche de la trypsine, car c'est dans un milieu faiblement alcalin qu'il réagit le mieux et il ne réagit pas du out dans un milieu acide.

La même année Schillinger ayant ensemencé de la terre dans du lait et dans du bouillon observait à 66° un dégagement très abondant d'un gaz qui était un mélange d'hydrogène et d'acide carbonique. Le lait se coagulait, avait une réaction acide et une odeur désagréable.

L'analyse microscopique a révélé un grand nombre de bactéries que l'auteur a groupées en quatre espèces. La description de ces espèces montre que les bacilles se rangeaient parmi les thermophiles facultatifs, car ils se développaient également bien à 37° et à 66°.

En 1899, Michaëlis a analysé la flore thermophile des puits dans différentes rues de Berlin et il a isolé quatre espèces de bacilles thermophiles. Il donne à ses bactéries les noms suivants: 1° Bac. thermoph. liquefac.; 2° Bac. therm. aquatilis liquefac. aerobias; 3° Bac. th. aquat. chromogenes; 4° Bac. therm. aquat. anguinosus. Elles se présentent comme des bâtonnets de 2μ à 4μ, sont mobiles et forment des spores. Toutes, sauf la première, décomposent le sucre de raisin et sont des anaérobies facultatives; la première est une aérobie obligatoire. Elles ne se colorent pas par la méthode de Gram et ne sont pas pathogènes. L'optimum de leur développement est entre 50° et 60°. A 70°, elles donnent des formes d'involution. A 37°, le № 3 excepté, elles ne manifestent pas de développement.

En 1899, Macfadyen et Blaxall ont continué leurs recherches sur les bactéries thermophiles et ont décrit toute une série d'espèces nouvelles qui vivent à une température élevée. Leurs principales propriétés sont indiquées dans le tableau № 6, donné par les auteurs dans leur ouvrage.

Ces auteurs ont étudié les différentes propriétés biologiques des microbes thermophiles. Nous nous arrêterons ici sur les données les plus intéressantes acquises par ces savants. Commençons par le rapport des microbes th. à l'oxygène de l'air.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, la plupart des microbes, végétant à des températures élevées, sont des aérobies absolues.

Dans le but de se faire une idée s'il y a parmi les microbes thermophiles de véritables anaérobies, Macfadyen et Blaxall ensemencèrent le bouillon avec des parcelles de terre dans l'atmosphère de l'hydrogène et le placèrent ainsi à l'étuve à 55°—65°. Le bouillon devint très trouble et démontra la présence de minces bâtonnets tout en dégageant une odeur putréfiante. Les résultats furent toujours les mêmes tant que les auteurs répétèrent l'expérience; tandis que les tentatives de cultiver dans

les conditions de l'anaérobiose les cultures pures des microbes thermophiles aboutirent toujours à des résultats négatifs.

De mon côté je ne peux que confirmer les données des savants anglais. Des ensemencements maintes fois répétés du bouillon avec des matières fécales (dans l'atmosphère de l'hydrogène à 57°) me donnèrent toujours un développement abondant des microbes thermophiles accompagné d'une odeur fétide. L'examen microscopique démontrait ordinairement une culture mixte de différentes formes bacillaires. Je n'ai jamais réussi, par contre, à obtenir un développement anaérobie des microbes thermophiles isolés en cultures pures à libre accès d'oxygène.

Ensuite Macfadyen et Blaxall démontrèrent que l'action prolongée de la lumière solaire directe exerce sur les microbes thermophiles, comme sur les microbes ordinaires, une influence nuisible. Ainsi, sur 14 cultures thermophiles soumises pendant 12 jours à l'action de la lumière solaire, deux seulement conservèrent leur vitalité; toutes les autres périrent au bout de ce laps de temps.

Quant à l'influence que la température exerce sur les microbes thermophiles, les auteurs constatèrent, que l'élévation de la température (de 40° à 70°) les fait s'étendre très souvent en longs filaments. Il faut noter du reste que la propriété des microbes thermophiles de s'étendre en longs filaments fut signalée par tous les auteurs, qui se sont occupés de ce groupe biologique.

C'est par rapport aux fonctions chimiques de certains microbes thermophiles, que les auteurs obtinrent les résultats les plus intéressants. En ensemençant avec des parcelles de terre le sérum du sang coagulé (ainsi que différentes matières albominoides) et le plaçant ensuite à l'étuve à 55°—65, ils observèrent sa liquéfaction complète, accompagnée d'une odeur putréfiante.

Il est remarquable que les cultures pures des microbes thermophiles isolées de ces cultures mixtes ne furent pas capables de produire la putréfaction des matières albuminoides; ce n'est que quelques-unes d'entre elles, qui, lentement et en de très faibles proportions, péptionisaient l'albumine. Il est évident que la vie des agents thermophiles de la putréfaction ne devint possible que grâce aux conditions particulières de symbiose.

Enfin, Macfadyen et Blaxall découvrirent dans le sol une espèce bactérienne très intéressante, capable de faire fermenter la cellulose.

Ils plaçaient dans une étuve à 60° des solutions des sels nécessaires

à la nutrition et ils y ajoutaient des traces de bouillon et des morceaux de papier à filtrer suédois (ou de la cellulose sous une autre forme quelconque). Ensuite, après avoir ensemencé le tout avec une petite quantite de terre, ils observaient à cette température élevée une fermentation analogue, paraît il, à celle du méthane; elle était accompagnée d'un dégagement de gaz et de la destruction de la cellulose. L'expérience réussit également dans les conditions d'aérobiose et d'anaérobiose. La destruction de la cellulose s'accomplit, paraît-il, jusqu'au bout (jusqu'à CO_2 et CH_4 et ne s'accompagne pas de la formation de produits secondaires en quantités sensibles.

L'analyse microscopique découvrit de nombreux bacilles, dont quelques-uns portèrent des spores, et en outre de petites bactéries spéciales formant des zooglées. Ces microbes n'ont pas encore été obtenus en culture pure.

Dans mes recherches sur les bactéries thermophiles, j'ai eu aussi l'occasion de me convaincre que les formes bacillaires des microbes thermophiles sont extrêmement répandues dans la nature.

Pour obtenir des microbes thermophiles, une substance quelconque (terre, fumier etc.) a été ensemencée dans du bouillon et on a placé le tout dans une étuve à 60°. En moins de vingt quatre heures le liquide est devenu fortement trouble, et le microscope a permis d'y distinguer une flore très riche et très variée de bactéries thermophiles. De cette culture mélangée, des cultures pures de bactéries pouvaient être obtenues à l'aide de plaques de gélose à 60°.

D'un échantillon de terre j'ai pu isoler sept espèces de bactéries différentes; l'une etait mobile et avait des cils, mis en évidence par le procédé de Van-Ermengen; les autres, six espèces, étaient immobiles. Tous les microbes obtenus étaient des bacilles les plus divers. Il y avait parmi eux des bâtonnets minces et gros, courts et longs, droits et recourbés et parfois des filaments longs traversant tout le champ du microscope. La plupart des bactéries donnaient des spores qui se formaient toujours aux extrémités des bâtonnets.

En ce qui concerne les particularités biologiques des bactéries isolées par moi, la température optima de leur développement est à peu près 57°. A 37° le développement n'avait lieu que pour une seule espèce et dans de très faibles proportions. D'autre part, les sept espèces se développaient à 70°. Il faut remarquer l'intensité avec laquelle se fait le développe-

ment des bactéries thermophiles dans des conditions favorables. Une sep espèces que j'ai cultivées a pris, en sept heures, à 70°, un développement aussi abondant que celui des microbes ordinaires en vingt quatre heures dans des conditions favorables. Toutes ces bactéries se développent très bien dans des milieux nutritifs solides: gélose et pommes de terre; en outre, sur cette dernière substance, deux espèces ont sécrété du pigment rose et brunâtre. Au point de vue macroscopique, le développement des bactéries thermophiles ne se distinguait en rien de celui des bactéries ordinaires: quelques-unes, en se développant, couvrent toute la surface de la gélose d'une mince couche presque transparante; d'autres, au contraire, d'une couche épaisse et glaireuse; parfois d'un enduit sec et ridé.

Dans les milieux liquides, le développement fut généralement plus faible; le bouillon, le plus souvent, se troubla uniformément; parfois une pellicule se forma sur la surface. Dans des conditions d'anaérobiose obtenue par le procédé de Liborius, le développement le long de la piqûre ne s'est fait que chez un seul microbe; les six autres espèces ne se développaient que sur la surface de la gélose, c'est-à-dire à l'air libre. Je ferai remarquer que je n'ai pas réussi à cultiver une seule bactérie thermophile dans des conditions d'anaérobiose complète. Oprescu est conduit à une affirmation semblable pour les espèces qu'il a isolées. Quatre espèces possédaient la propriété de liquéfier la gélatine et, par conséquent, de sécréter le ferment protéolytique. La réaction de la gélatine se trouvait dans ce cas très acide. Les expériences faites sur ce ferment étaient pratiquées de la manière suivante: on faisait l'ensemencement des bactéries dans des tubes contenant de la gélatine et on plaçait le tout dans une étuve; un tube de gélatine non ensemencé y était placé aussi comme témoin. Quelques jours après on enlevait de l'étuve tous les tubes en même temps. A une température ordinaire le contenu du tube témoin devenait solide. Dans les tubes ensemencés avec des bactéries sécrétant le ferment, la gélatine restait liquide pendant un temps indéterminé. La réaction de l'indol dans des cultures en bouillon a donné pour toutes les bactéries un résultat négatif.

Toutes les bactéries isolées par moi se colorent bien par les couleurs d'aniline, ainsi que par le procédé de Gram.

2. Sur les microbes thermophiles des sources thermales.

Parmi les endroits où l'on trouve des bactéries thermophiles, il en est un que je n'ai pas encore mentionné et qui présente indiscutablement un intérêt considérable. Je veux parler des sources chaudes qui dans beaucoup d'endroits, surtout volcaniques, jaillissent à la surface de la terre et dont la température atteint parfois le point d'ébullition de l'eau. Ces sources, grâce à leur température élevée et aussi au fait qu'elles contiennent de l'acide carbonique, peuvent, en passant par les différentes espèces minérales, dissoudre un nombre considérable de sels minéraux; de sorte qu'en parvenant à la surface de la terre elles présentent un substratum relativement riche en matières nutritives nécessaires à la vie des organismes inférieurs. Nous voyons en effet que les sources chaudes malgré leur température ordinairement très élevée, sont loin d'être fermées à la vie.

Flourens a signalé, en 1846, une algue vivant dans une source à 98°. Puis Brewer trouva dans un geyser à 83° des formes Nostoc. Ehrenberg observa tout un enchevêtrement d'algues vertes et rouges dans des sources thermales de l'île d'Ischia, à des températures de 63°—65°, supérieures à celles de la vie de la plupart des autres êtres [1]).

Ehrenberg a aussi observé dans des eaux à 65°—68°, toute une série d'êtres vivants d'une organisation relativement supérieure, comme par exemple des mollusques, des arthropodes et des vers, et des constations analogues ont été faites maintes fois par d'autres savants: des grenouilles et des poissons pourraient même vivre au-dessus de 55°.

Il est pourtant prudent de ne pas accepter ces données comme certaines. Des erreurs de température sont possibles. Hoppe-Seyler a vu dans une source à 55°, près de Bataglia, des bandes de petits poissons, circulant rapidement dans toutes les directions. On aurait pu croire qu'ils supportaient en effet une température aussi élevée, tandis qu'en réalité l'eau, qu'ils habitaient était une eau à 25° seulement, surnagée par des couches plus chaudes. Ceux d'entre eux qui se risquaient du côté de la surface n'échappaient à la mort que par une prompte fuite.

Pourtant ces derniers temps un savant italien, M. Issel, par ses recherches systématique et minutieuses mit hors de doute l'existence d'une „faune

---

[1]) Toutefois, il est bon de noter, que ces températures élevées sont *des températures-limites;* d'après les observations faites, c'est la température de 55°, qui se montrerait la plus favorable à la végétation des sources thermales.

thermale", propre aux sources chaudes de différentes régions d'Italie; celles-là étant composées de sels minéraux les plus variés présentaient partout une population animale et végétale. Le travail de M. Issel offre un grand intérêt scientifique, mais ne pouvant entrer ici en détail, nous nous bornerons à en extraire un tableau des températures sous lesquels l'auteur à réussi à observer la vie de différents organismes. Le tableau en question donne une idée de la variété des formes animales vivant à des températures élevées. En outre M. Issel put se convaincre, que la population thermale se distingue par une plus grande stabilité que les êtres ordinaires contre les conditions de températures.

Protozoi.

Rizopodi . . .	$54^{0}/_{2}$
Flagellati . . .	51^{0}
Ciliati	46^{0}

Vermi.

Turbellarie . .	40^{0}
Rotiferi	46^{0}
Gastrotrichi . .	$41—42^{0}$
Nematodi . . .	$44^{0}/_{2}$
Anellidi	$40—41^{0}$

Molluschi.

Gasteropodi . .	41^{0}

Arthropodi.

Crostacei . . .	40^{0}
Aracnidi . . .	38^{0}

Insetti	Ditteri (larve) .	38^{0}
	Coleotteri . . .	46^{0}

Vertebrati.

Pesci	26^{0}
Batraci	40^{0}

Si les eaux thermales sont, comme nous l'avons vu, peuplées d'êtres aussi supérieurement organisés que le sont les vers et les mollusques, à plus forte raison il n'y a pas lieu de s'étonner d'y trouver des bactéries, êtres si peu exigeant et qui s'adaptent très facilement aux conditions

extérieures les moins favorables. Et en effet, un certain nombre de bactéries ont été décrites par M. M. Certes et Garrigou, Karlinsky et Teich, comme nettement thermophiles: ce sont cinq espèces de bacilles, dont trois furent trouvées dans les eaux de Bosnie (51°—58°) et deux dans les eaux de Luchon, au sud de la France.

En raison du grand intérêt qu'offre l'étude de la population des eaux thermales, j'ai profité très volontiers de l'amabilité de M. le professeur Ogneff [1]), qui a mis à ma disposition plusieurs échantillons d'eaux thermales de l'île d'Ischia, provenant de trois sources différentes: on prit deux échantillons de chacune. La température de ces trois sources était de 43°, de 51° et de 73°. Une analyse préalable ayant montré que le nombre des germes de microbes thermophiles était faible partout, j'ai ensemensé dans du bouillon quelques gouttes de chacun des échantillons. Sur six tubes ensemencés, trois présentèrent déjà, dès le lendemain, un trouble; le quatrième ne se troubla qu'au bout de trois jours et les deux derniers restèrent stériles. De toutes ces cultures, je fis des plaques de gélose, et j'ai pu isoler ainsi six espèces de microbes thermophiles, qui tous se ressemblent d'après certains caractères morphologiques et biologiques. Ce sont tous des bâtonnets immobiles, se colorant par toutes les couleurs d'aniline et par la méthode de Gram. Tous le bac. № 1 excepté sont des aérobies absolus, car, ensemencés dans la gélose sucrée d'après la méthode de Liborius, ils ne se développent qu'à la surface de la gélose. La plupart d'entre eux ont pour optimum de croissance 60°, bien que tous croîssent encore à 70°. Le fait, qui mérite surtout l'attention, c'est que tous ces microbes, sauf un seul, ne sont pas capables de se développer à 37° et au-dessous, de sorte que nous avons le droit de les classer parmi les microbes thermophiles absolus.

Les caractères les plus importants des microbes, que j'ai isolés des sources thermales, sont résumés dans le tableau № 7.

Je passe maintenant à la description de tous ces microbes en détail.

Bacille № 1.— De la source à 51°, on isola un microbe présentant à côté de très longs filaments non ramifiés des bâtonnets relativements courts; pas de spores (fig. 1): colonies très épaisses au centre, s'amincissant vers la périphérie en forme de pétales multiples (fig. 2). C'est

---

[1]) Je prie M. le professeur Ogneff de bien vouloir accepter ici l'expression de ma sincère reconnaissance à ce sujet.

sur la gélose simple et glycérinée, que ce bacille végète le mieux; il en couvre toute la surface et ne s'en détache que difficilement. Il croît très abondamment dans la gélatine en formant une pellicule superficielle friable; il ne la liquéfie pas. Il trouble uniformément le bouillon et y forme également une pellicule à la surface.

L'addition du sucre agit défavorablement. Il ne pousse point sur la pomme de terre. Il ne modifie pas le lait. On n'a pas constaté d'amylase ni de sucrase. C'est un aérobie facultatif, car, ensemencé par le procédé de Liborius, il croît à une certaine profondeur de la gélose. Je nommerai ce bacille *bacillus thermophilus filiformis*.

Bacille № 2.— On isola du même échantillon d'eau un court bâtonnet immobile, poussant rapidement sur les milieux nutritifs solides.

Les spores sont placées presque à l'extremité de bâtonnets, à petite distance du bout, qui alors paraît pointu. Il végète bien sur tous les milieux nutritifs solides et liquides, la pomme de terre seule exceptée.

C'est dans la gélatine qu'il pullule le plus abondamment; il ne la liquéfie pas et, généralement, ne manifeste la présence d'aucune diastase. Bien que l'optimum de sa croissance soit de 58°—60°, il pullule encore bien à 69°—70°; mais ses caractères morphologiques changent à cette dernière température: le bâtonnet ne donne plus de spores (fig. 3). Réensemencé à 58°—60°, il forme de nouveau des spores. Ce bacille garde ces derniers caractères morphologiques également à 37°, mais dans ce dernier cas le développement n'est appréciable qu'au bout de 15 jours, tandis que, à sa température de prédilection, il apparaît en abondance en moins d'un jour. On n'a point observé de développement à la température de la chambre pendant un temps très long. Il se colore bien par toutes les couleurs d'aniline et par le Gram; dans les spores on ne voit se colorer que la bordure.

Les résultats les plus intéressants ont été obtenus par des recherches faites sur l'eau de la source Castiglione, ayant une température de 73°.

En ensemençant dans du bouillon à 58° quelques gouttes de cette eau, on n'eût qu'au bout de 3 jours une culture présentant une grande variété de formes microbiennes (fig. 4 et 5) rappelant les formes d'involution des bactéries, fait qui fut confirmé plus tard pas des expériences. En effet, une culture en bouillon, obtenue avec cette même eau, mais à 70°, ne donna plus cette variété de formes, observée à 58°, mais bien des formes bacillaires ordinaires, et encore plus rapidement qu'à 58°, en moins de douze heures. On a retrouvé le même fait avec les bacilles,

3 et 4 isolés de cette source, qui tous deux pullulent à 70° plus rapidement qu'à des températures plus basses, et y ont une croissance normale, tandis qu'à 58° ils donnent toujours des formes d'involution. Ce sont donc des bacilles thermophiles dans le sens absolu du mot.

Bacille № 3 et 4.—(Fig. 6 et 7.) Ces deux bacilles se ressemblent beaucoup: ce sont des bâtonnets immobiles, qui croissent bien sur tous les milieux nutritifs sauf sur pomme de terre et forment dans le bouillon une pellicule superficielle épaisse et glaireuse. Sur la gélose les deux bacilles forment un enduit abondant uniforme avec des bords irréguliers. Dans la gélatine ils forment une masse glaireuse à la surface, un dépot au fond du tube, laissant le reste de la gélatine tout-à-fait clair.

L'optimum de la croissance est près de 68°. Seulement l'un d'eux croît bien encore à 71°, liquéfie la gélatine, coagule et digère le lait à 55°—58°, et, à 58°, donne plus vite des formes d'involution que l'autre. L'autre ne sécrète aucune diastase, et à 70° ne donne plus que des traces de croissance. De plus, les colonies du premier bâtonnet sont assez massives et épaisses au centre, et on ne peut en discerner la structure à l'aide d'un faible grossissement, tandis que celles du second sont transparentes, uniformément minces et ondulées.

Bacille № 5. — Je ferai encore mention d'un microbe thermophile, isolé de la source à 51°. Ce microbe est un court bâtonnet, qui ne forme pas de spores. L'optimum de sa croissance est de 58°, mais il croît aussi bien à 37°; au-delà de 69° il ne se développe point. Il pousse sur tous les milieux nutritifs, sauf sur pomme de terre. Il possède une diastase protéolytique.

De cette même source, j'ai isolé un microbe très ressemblant par tous ses caractères (pellicule sur bouillon, enduit épais, visqueux, d'un blanc crêmeux sur pomme de terre, etc.) au *bacillus subtilis* ordinaire. Néanmoins ce microbe croît très bien à 57° et par ce fait peut être classé au nombre des microbes thermophiles facultatifs. En le comparant avec une culture de *bacillus subtilis* du laboratoire, je pus me convaincre de la complète identité de leurs caractères morphologiques et biologiques et constater de la sorte, que j'ai eu dans les mains une variété thermophile du bac. subtilis ordinaire bien connu.

Ainsi, en me fondant sur mes propres expériences je ne puis que confirmer cette conclusion que les sources chaudes sont un milieu favorable au développement des bactéries thermophiles. Aux bactéries décrites par M. M. Certes et Garrigou, Karlinsky et Teich, j'ai eu la possibilité

d'ajouter des thermophiles aussi nettes que celles—décrites plus haut—qui provenaient des eaux thermales d'Ischia, et étaient capables de vivre à 70°.

3. Sur les mucédinées thermophiles.

Jusqu'à maintenant les formes bacillaires sont les seules dont nous ayons parlé au sujet des propriétés thermophiles. En 1896 Kedzior a isolé pour la première fois en culture pure un microbe qui n'appartenait pas au groupe des bactéries. Ce microbe a été décrit par le savant allemand sous le nom de Cladothrix, il a été trouvé par lui dans l'eau des égouts et se développait dans les limites de 30° à 65°.

En examinant de plus près le travail de Kedzior il se trouve que cette dénomination de Cladothrix donnée par l'auteur à son champignon ne peut pas être considérée comme fondée.

L'espèce de Cladothrix, dont nous trouvons des représentants parmi les „ferro-bactéries" est caractérisée par une fausse ramification et par la présence d'une gaine spéciale entourant comme d'une enveloppe générale un grand nombre de cellules. Le microbe thermophile de Kedzior ne présente rien de pareil. La description de l'auteur nous met en présence de longs filaments en spirale dans lesquels on ne peut distinguer aucune gaine. Ils offrent une véritable ramification et n'ont pas d'organes spéciaux de fructification. D'après ces caractères, nous avons affaire ici à un de ces petits champignons inférieurs auxquels la bactériologie a consacré le nom de Streptothrix [1]) (Cohn).

Dans mes recherches sur les bactéries thermophiles, j'ai rencontré deux espèces de Streptothrix végétant entre 48° et 68°.

Voici comment je les ai isolées: on ensemençait sur pommes de terre des parcelles de terre ou de fumier; puis on les plaçait dans l'étuve à une température de 53°—55° C. Au bout de 16 heures on observait sur différents endroits de la surface des pommes de terre une couche blanche, pulvérulente, entremêlée de nombreuses colonies de bacilles ther-

---

[1]) *Oospora* selon le nom donné par les savants Sauvageau et Radais. *Nocardia* selon le nom donné par Toni et Trevisan. *Actinomyces* ainsi que l'a proposé Gasperini. Le docteur Berestnef s'en tient aussi à cette dénomination dans sa monographie sur l'actinomycose. Selon l'opinion de certains botanistes, ces microorganismes sont des formes dégénérées des champignons mieux organisés qui, par suite de certaines conditions défavorables de développement, ont perdu la capacité de produire des organes spéciaux de fructification.

mophiles, dont il est facile d'isoler deux espèces à l'aide de plaques de gélose maintenues à une température de 55°—57°.

Le streptothrix isolé de la terre présente des filaments ramifiés larges à peu près de 0,5μ (Fig. 11). Il forme facilement des spores sur tous les milieux nutritifs, surtout sur la pomme de terre. Les spores apparaissent au bout des filaments sous forme de renflements ronds ou ovoïdes. Ces renflements grossissent, et les spores, devenues tout-à-fait mûres, se séparent des filaments.

Le mycélium se colore facilement par les couleurs d'aniline et par le Gram. Il en est de même pour les spores tant qu'elles ne se sont pas séparées de filaments; mûres et détachées, elles restent incolores, sauf une petite bordure, qui prend la couleur.

Ce streptothrix est probablement très répandu dans la nature, je l'ai toujours rencontré dans les matériaux les plus variés, terre, foin, paille, différentes céréales, fumier, pomme de terre etc. En raison de ce fait, je me permettrai de le désigner sous le nom de *Thermostreptothrix vulgaris.*

Cette espèce croît dans les limites de 48° à 68° C. L'optimum de sa croissance est près de 57°. A 70° il ne pousse plus; à 37° et à plus forte raison à la température ordinaire, il peut rester inerte un mois, et pousser en 24 heures, quand on le transporte alors dans une étuve à 56°—57° C. A 48° la croissance est très lente; on ne la voit guère qu'au bout de 3 jours.

Les spores ne périssent pas après 20 minutes à 100° à l'autoclave. Elles supportent aussi très bien l'action des substances désinfectantes; l'acide phénique à 5% ne les tue pas au bout de 24 heures.

Le *Thermostreptothrix vulgaris* se cultive bien sur tous les milieux ordinaires, liquides et solides. C'est dans le bouillon qu'il pousse le mieux, au bout de 16 heures déjà, il donne une culture aussi abondante, que celles que les *streptothrix* ordinaires ne donnent qu'au bout de 48 heures et plus. Macroscopiquement les cultures de ce champignon ne se distinguent en rien de celles des *streptothrix* ordinaires: on observe au fond du bouillon, qui reste limpide, un dépôt de flocons, qui au microscope démontrent de longs filaments spiralés fortement ramifiés, dont certains portent des spores à leur extrémité. On voit quelquefois apparaître à la surface du bouillon des colonies isolées d'un blanc neigeux, qui parfois confluent, formant ainsi une pellicule. Sur la gélose (simple, glycerinée ou sucrée) il croît également très rapidement et abondamment,

formant à la surface une espèce de poussière blanche, faite des spores et des filaments aériens du champignon.

La figure 9 réprésente une colonie de ce champignon à la grandeur normale: elle est âgée de 4 jours.

Au nomrbe de propriétés biologiques du champignon il faut encore mentionner la propriété qu'il a de liquéfier la gélatine, de coaguler puis de liquéfier à nouveau le lait. La réaction du lait devient acide très prononcée; la réaction de la gélatine ne change pas, restant légèrement alcaline. Il ne donne pas d'amylase; on n'a pas constaté la réaction de l'indol dans des cultures anciennes. C'est un aérobie, car, ensemencé d'après la méthode de Liborius sur la gélose par piquûre, il ne croît qu'à la surface.

L'injection qu'on en a fait aux souris et aux cobayes sous la peau et dans le péritoine, ne produisit aucun phénomène morbide, local ou général.

L'autre espèce thermophile de *streptothrix*, que j'ai isolée du fumier, se distingue surtout de celle-ci par la largeur de ses filaments, qui atteignent de 1, 2 μ à 1, 5 μ (fig. 8). De plus ses spores se colorent entièrement, contrairement à celles du premier, même lorsque'elles sont detachées des filaments; les spores se disposent très souvent en chapelets. Il ne liquéfie pas la gélatine après 4 semaines d'attente; il croît, bien que faiblement, à l'état d'anaérobiose; ses spores sont moins resistantes vis-à-vis de la chaleur, que celle du *Thermostreptothrix vulgaris,* et ne supportent pas la température de 100° pendant même 5 minutes, mais elles résistent à 80° à sec pendant 3 heures. La figure № 10 représente une colonie de ce streptothrix à la grandeur naturelle. La comparaison de ces deux *streptothrix* avec celui qu'a décrit M. Kedzior est difficile.

Mon *Thermostreptothrix vulgaris* ressemble à celui de M. Kedzior, par sa forme, le mode de formation des spores, leur manière de prendre la coloration.

Mais il s'en distingue en ce qu'il ne pousse pas à 35° et en ce que la membrane formée à la surface du bouillon ne devient pas verdâtre et ne se disloque pas avec le temps, ce que M. Kedzior donne comme très caractéristique pour son champignon, qui, de plus, se distingue par une odeur particulière très marquée, tandis que les deux champignons que je viens de décrire sont inodores.

Enfin j'ai réussi à isoler d'un échantillon de terre un microbe qui,

d'après son organisation, est placé au-dessus de tous les microbes thermophiles décrits jusqu'ici.

C'est une mucédinée supérieure, présentant un mycélium véritablement ramifié et portant des conidies à l'extrémité des filaments [1]). Je ne suis pas parvenue à lui découvrir d'organes spéciaux de fructification, malgré de nombreux essais de culture sur les milieux les plus variés à l'état aérobie et à différents degrés d'anaérobiose.

En attendant que j'en aie étudié la morphologie, je propose de lui donner le nom de *Thermomyces lanuginosus*, en raison de l'aspect duveteux qu'elle prend sur le pain blanc. Ce champignon peut se cultiver entre 42° et 60° C., et n'est guère capable de se développer à 37°, et encore moins à la température ordinaire. Le fait de l'existence d'une mucédinée thermophile capable de végéter à une température si élevée est, je crois, nouveau; il est d'autant plus curieux, que la plupart des mucédinées se cultivent le mieux à 20° et que seules quelques formes pathogènes peu nombreuses ont l'optimum de leur croissance à 37°.

Le mycélium du champignon fut remarqué sur une pomme ensemencée avec des parcelles de terre du jardin. Pour le débarrasser des bactéries thermophiles qui l'accompagnaient, je le réensemençai d'abord sur une surface de pain blanc maintenue à 52°—53°, où le champignon croît très abondamment, tandis que les bactéries se développent à peine.

Après avoir fait ensuite des cultures en plaques de gélose de spores de ce champignon, j'ai obtenu ce dernier en culture pûre. Ce champignon présente macroscopiquement un mycélium duveteux de couleur blanche; sous le microscope on voit clairement de grosses spores, disposées au bout des filaments mycéliens ramifiés (Fig. 12). Ces derniers se colorent facilement avec toutes les couleurs d'aniline, ainsi que par la méthode de Gram. Quant à ses propriétés biologiques, je me bornerai, pour le moment, aux remarques suivantes: il croît très bien sur tous les milieux nutritifs ordinaires, solides et liquides; c'est sur du pain blanc qu'il croît le mieux. L'optimum de sa croissance est de 54°—55° C. A 63°, et à 37° C. d'un autre côté, il ne se cultive pas; à 42° la croissance a lieu, mais elle est relativement très faible. Au bout de 2 ou 3 jours, les spores apparaissent sur les milieux solides, tandis que dans les liqui-

---

[1]) Je ne puis manquer d'exprimer à cette occasion ma profonde reconnaissance à M. le professeur Brefeld pour l'extrême obligeance qu'il a mise à examiner la culture et me donner son opinion à ce sujet.

des les plus divers l'apparition de ces spores n'a jamais été observée de sitôt. Au fur et à mésure que le champignon continue à croître, son mycélium perd graduellement son aspect primitif duveteux, devient plus compacte et prend une teinte foncée. Les spores supportent sans gêne un chauffage à sec 80° C. pendant 3 heures; elles sont tuées au bout d'une minute à 100°. Le champignon liquéfie, mais lentement, la gélatine, et par conséquent posséde le ferment protéolytique: il intervertit le sucre de canne, mais il ne manifeste pas d'amylase; il coagule et éclaircit ensuite le lait, qui montre une réaction acide.

4. Contribution à la théorie de la thermobiose.

Ainsi non seulement les bactéries, mais aussi les champignons, et non seulement les champignons inférieurs, mais aussi ceux qui sont en comparaison supérieurement organisés, ont des représentants parmi les organismes thermophiles. Le phénomène de la thermobiose qui se trouve en pleine contradiction avec tout ce que nous savons sur les conditions d'existence du protoplasme vivant, provoque de lui-même toute une série de questions auxquelles ont tâché de répondre, selon leur force et leur pouvoir, les investigateurs qui se sont occupés des microbes thermophiles. Ces questions touchent au fond de la biologie et c'est là que réside le principal intérêt des recherches faites sur la vie à des températures élevées.

Nous pouvons nous demander 1°: de quelle façon se créent sur la terre des conditions de vie à des températures aussi élevées que 60°—70°? La réponse est relativement facile. Déjà Globig (1887) a indiqué que, dans certains endroits du globe terrestre, le sol peut être chauffé par les rayons solaires jusqu'à 56° et présenter ainsi un milieu favorable à la vie des organismes thermophiles.

Un facteur encore plus essentiel de l'élévation de la température dans des conditions naturelles a été indiqué par les savants anglais Macfadyen et Blaxall, ainsi que par L. Rabinowitch. Ces savants ont exprimé l'hypothèse que les bactéries thermophiles trouvent des conditions favorables à leur vie dans certaines matières en putréfaction qui s'échauffent jusqu'à atteindre une température élevée et même parfois s'enflamment d'elles-mêmes. Ce sont par exemple le fumier qui pourrit, le foin, le coton etc. Cohn a observé que l'inflammation spontanée du foin et du coton, l'élèvement sensible de température du fumier, sont conditionnés par la présence des spores de

certaines bactéries qui se trouvent dans le sol; leur multiplication rapide entraîne le développement de la chaleur et l'inflammation spontanée. Si le coton ou le foin sont stériles il ne se produira pas d'échauffement. C'est sur le sol, préparé par ce genre de bactéries auxquelles certains savants donnent le nom thermogènes—c'est-à-dire producteurs de chaleur—que peuvent se développer les véritables bactéries thermophiles.

Pour donner quelques exemples, nous extrayons de l'ouvrage de Macfadyen et Blaxall les températures qu'atteignent les substanaces suivantes se décomposant sous l'influence des bactéries:

Inflammation spontanée de la paille servant de litière au bétail	60°—87° C.
Inflammation spontanée du coton	60°
„ „ „ foin	70°
„ „ de l'orge germé	60°
fermentation des feuilles du tabac	54°
„ de l'acide lactique	52° C.

Il est d'une grande importance théorique de savoir si la possibilité de vivre à une température élevée (thermobiose) peut être attribuée à des espèces déterminées au point de vue morphologique ou bien si le même microbe est capable d'être thermophile et non thermophile selon les conditions biologiques auxquelles il doit s'adapter.

En étudiant les microbes appartenant au groupe des bac. subtilis et bac. mesentericus, j'ai réussi à rassembler quelques données intéressant pour la solution de ce problème.

Comme je l'ai dit plus haut j'ai isolé, en analysant l'eau des sources thermales d'Ischia, un bâtonnet identique par ses propriétés au bac. subtilis. Cette observation m'a poussé à étudier de plus près les propriétés biologiques d'une culture de bac. subtilis qui se trouvait dans notre laboratoire [1]). A mon grand étonnement, notre bac. subtilis s'est montré capable de se développer à 57°, quoique, il est vrai, moins abondamment qu'à 37°. Ainsi, je trouvais un bacille possédant des propriétés thermophiles non dans une source thermale, mais dans une culture rajeunie au laboratoire pendant bien des années.

Tous les observateurs, à commencer par Cohn, admettaient que le bac. subtilis ne peut pas se développer au-dessus de 50° et que, même à cette température, son développement était à peine perceptible. Il est

[1]) Laboratoire de l'Institut bactériologique de l'Université de Moscou.

hors de doute que nombre de savants ont eu précisément affaire avec le même bac. subtilis. J'ai eu moi-même entre les mains trois cultures de bac. subtilis dépourvus des propriétés thermophiles. L'une d'elles venait de chez M. Kral; l'autre de Pétersbourg, du laboratoire de l'Institut de Médecine expérimentale; la troisième a été isolée par moi du foin. Toutes ces cultures ne se développaient pas au-dessus de 50° et c'est à 37° qu'elles se développaient le mieux.

J'ai eu l'occasion de faire une observation analogue en ce qui concerne le bac. mesentericus. J'ai eu deux cultures de bacilles du groupe „bac. mesentericus" qui possédaient des propriétés thermophiles nettement marquées: l'une d'elles — bac. mesentericus vulgatus — avait été isolée de la terre, l'autre dans les fèces d'un homme adulte (v. plus bas). Toutes les deux se développaient bien à 58° C. quoiqu'elles aient donné également un développement abondant à 37°. Pendant mon séjour à Paris, au printemps de l'année passée, j'ai obtenu chez le docteur Cohendi [1]) un bac. mesentericus vulgatus et un bac. mesentericus fuscus qui possédaient aussi des propriétés thermophiles tout en gardant comme les précédents les propriétés morphologiques et biologiques des variétés ordinaires non thermophiles. J'ai réalisé les mêmes cultures thermophiles avec des bac. mesentericus fuscus et vulgatus de la collection de l'Institut Pasteur. D'autre part, j'ai eu aussi l'occasion d'avoir des variétés non thermophiles des bac. mesentericus vulgatus et fuscus pris dans notre laboratoire ou bien obtenus de chez M. Kral; ces cultures ne se développaient pas au-dessus de 50°.

Il faut enfin remarquer que les Streptothrix thermophiles décrits par moi se rapprochent de bien près par toutes leurs propriétés des Streptothrix décrits par les autres auteurs et dépourvus des propriétés thermophiles. Tous ces faits peuvent, nous semble-t-il, servir d'appui à cette thèse, que les microbes thermophiles, tout au moins quelques-uns, ne sont que des variétés biologiques des espèces ordinaires des bactéries non thermophiles morphologiquement définies.

Une autre question étroitement liée à la précédente concerne l'origine des bactéries thermophiles. On peut faire à ce sujet deux suppositions: ou bien les bactéries thermophiles dérivent des bactéries non thermophiles par adaptation à une température élevée, ou bien, au contraire, les bactéries thermophiles sont la forme la plus ancienne, les ancêtres,

[1]) M. Cohendi obtint ces deux cultures des fèces de l'homme adulte.

pour ainsi dire, des bactéries ordinaires qui vivent actuellement après s'être adaptées à des températures plus basses.

A priori la seconde opinion nous paraît plus vraisemblable si nous admettons que les microbes ont dû former la population la plus ancienne de notre planète et si nous considérons d'autre part la température élevée qui régnait sur notre globe pendant les périodes antérieures de la vie terrestre.

Peut-être cependant, dans certains cas, les deux hypothèses se sont elles réalisées. Mais, de quelque façon qu'aient apparu les microbes thermophiles actuels, il faut leur accorder,—pour expliquer leur origine,—la capacité de *s'adapter aux changements de température.*

J'ai réussi à demontrer que la variété thermophile du bac. subtilis peut s'adapter à une température plus élevée que celle qui formait auparavant la limite maxima de son développement.

En effet, par des ensemencements successifs, j'ai réussi à renforcer considérablement les propriétés thermophiles *du B. subtilis* de notre laboratoire. Au début, comme il a été dit plus haut, ce bacille se développait à 57°, mais faiblement: l'enduit qu'il formait à la surfacc de la gélose était très mince, et, au microscope, on voyait beaucoup d'individus morts. Quelques réensemencements successifs amenèrent un changement notable; à la 10° génération on obtint déjà une plus abondante croissance sur la gélose, et le nombre des individus morts fut de beaucoup moindre que celui de la culture de départ.

Cette adaptation à une température graduellement élevée est cependant pénible, et doît être étroitement surveillée. Ainsi, ce microbe, qui, à sa trentième génération, croissait abondamment à 58°, cessait complètement de se développer à 58°,5.

Des observations analogues, non plus sur les bactéries, mais sur les infusoires, ont été publiées déjà depuis longtemps.

Ainsi, Dallinger a obtenu dans la même direction des résultats très intéressants, avec même certains infusoires flagellés.

La température normale de la vie de ces animalcules est de 15°,5. En élevant graduellement et lentement la température du milieu de culture, Dallinger arriva à la porter à 23°. Mais, à ce niveau, la sensibilité des infusoires devint extrême: une différence d'un quart de degré dans la température produisait sur eux un effet nuisible, et il fallut des mois pour déterminer l'accoutumence aux hautes températures, qu'on poussa cependant jusqu à 70°.

Très intérressants aussi sont les résultats que M. Davenport tira de ses expériences sur les têtards des crapauds. Il ne réussit, il est vrai, qu'à élever de 3°,5 la température maxima du développement de ces animaux, mais il s'agissait ici d'animaux polycellulaires, représentants d'êtres d'une organisation élevée.

La température de 40°,5, était en moyenne celle à laquelle les têtards élevés dans des conditions normales, c'est à-dire à environ 15°, tombaient à l'état de rigidité. Dans le cas où les têtards étaient préalablement élevés pendant 4 semaines à une température de 25°, la température de rigidité s'élevait également. L'influence de cette culture à 25° se conservait pendant un temps comparativement long, et persistait après même qu'on les avait ramenés à des températures plus basses.

De plus, Davenport signale que la cause d'une semblable adaptation ne peut être attribuée à une sélection artificielle, puisque tous les têtards cultivés à température élevée sont restés vivants.

Pour conclure il nous reste à aborder en quelques mots la question la plus obscure, mais aussi la plus intéressante qu'offre l'étude de la thermobiose: de quelle façon peut-on concilier la vie à des températures élevées avec notre idée du protoplasme vivant comme d'un complexus de matières très instable et se détruisant rapidement dès 50° ou 55°.

Cette question est encore loin d'être quelque peu élucidée. Davenport a émis l'hypothèse que la vie devient possible à des températures élevées parce que la proportion d'eau diminue dans le protoplasme. A l'appui de cette opinion se rangent les observations de Dallinger sur la constitution du protoplasme chez les infusoires lorsqu'on les cultive à une température relativement élevée. Les vacuoles deviennent d'abord plus nombreuses, puis disparaissent peu à peu, et l'eau qu'elles contenaient se dégage de l'organisme. C'est seulement après la fin de ce processus, que les infusoires peuvent être impunément soumis de nouveau à l'action d'une température plus élevée. On sait d'autre part que la température de coagulation de l'albumine est d'autant plus élevée que cette substance contient moins d'eau; il en est de même pour les diastases. Davenport exprime, comme nous le voyons, cette idée, émise déjà un grand nombre de fois dans la science, que la stabilité de certaines espèces en présence d'une élévation de température dépend de la même cause à laquelle on attribue la stabilité des spores. L'hypothèse de Davenport, quoique très séduisante, soulève pourtant des objections. En effet, la spore est à l'état de repos, tandis que les microbes thermophiles ont, à des

températures élevées, une activité végétative bien supérieure à celle que manifestent les microbes ordinaires aux températures coutumières. M. Makfadyen et Blaxall signalent qu'ils ont observé chez des microbes thermophiles une croissance abondante à 70° au bout de „six“ heures; moi-même je ne peux que confirmer ce fait, ayant observé chez un bacille des sources thermales une forte végétation, couvrant toute la surface de la gélose au bout de sept heures à 70°.

D'un autre côté, la stabilité du protoplasme de même que la température de coagulation de l'albumine peuvent dépendre non seulement du contenu d'eau, mais aussi de toute une série d'autres données (p. ex. du contenu de sels, du degré d'alcalinité etc.).

C'est la tâche de l'avenir d'élucider cette question intéressante.

Tableau I. Propagation de différents microbes thermophiles [1]).

Terre	Bac. thermoph.		1, 2, 3, 4
Neige	„	„	1, 2
Excréments et le tube digestif du cobaye	„	„	3, 1, 5
Fumier, contenu de l'estomac et de l'intestin du cheval	„	„	1, 2
Vache: excréments; contenu de l'estomac et de l'intestin	„	„	7, 1, 2
Chèvre: excréments	„	„	1, 2, 3
Chien: excréments	„	„	2, 6, 1
Souris: excréments; contenu de la cavité buccale, de l'estomac et de l'intestin	„	„	6, 5, 3, 1
Lapin: excréments; contenu de la cavité buccale, de l'estomac	„	„	4, 5
Excréments du pigeon, de la poule, du perroquet et du canard	„	„	1, 8, 2, 4, 6
Homme: contenu de l'estomac, de l'intestin et de la cavité buccale	„	„	1, 3, 4
Poissons	„	„	2, 3
Excréments et contenu de l'intestin de la grenouille, Varanus	„	„	1, 2, 5
Avoine	„	„	1, 3
Orge	„	„	8, 1, 2, 5
Froment	„	„	1, 3
Lait	„	„	1, 2

[1]) La description de ces bactéries (elles sont au nombre de 8) se trouve dans le tableau II.

Tableau II. Aperçu des bactéries croissant à 62°.

N° des bactéries.	Cultures sur pomme de terre.	Colonies sur plaques.	Examen microscopique.	Spores.	Modification du bouillon.
1	Colonies blanches souvent confluants.	Colonies granuleuses, bouts festonnés.	Bâton. immob., s'étend. souvent en filaments.	Spores ovales aux bouts des bâtonnets.	Produisent de l'acide.
2	Colonies d'un gris-jaunâtre avec des bords inégaux.	Colonies granuleuses verdâtres, envahissant graduellement la surface du milieu nutritif.	Bâtonnets immobiles, un peu courbés.	Spores aux milieu des bâtonnets.	Produisent de l'acide.
3	Colonies brunâtres.	Petites colonies rondes grisâtres, bouts bien limités.	Bâtonnets assez gros, immobiles.	Spores ovales aux bouts des bâtonnets.	Produisent de l'alcali.
4	Colonies formant un enduit rouge.	Colonies incolores avec des prolong. très fins.	Bâton. immob., s'étend. souvent en filaments.	Spores au milieu des bâtonnets.	Traces d'alcali.
5	Faible croissance sous forme de petit amas grisâtres.	Colonies incolores granuleuses au centre.	Bâtonnets immobiles.	Spores ovales aux bouts des bâtonnets.	Produisent un peu d'acide.
6	Enduit gris humide.	Colonies d'un brun-verdâtre, bords clairs granuleuses au centre.	De même.	De même.	Produisent un peu d'alcali.
7	Colonies blanches grisâtres.	Colonies granuleuses, bords inégaux.	De même.	De même.	De même.
8	Colonies grises, un peu brunâtres, humides.	Colonies rondes granuleuses, transparentes bords très bien limités.	De même.	Spores aux bouts des bâtonnets.	Produisent des traces d'acide.

Tableau III. Les bacilles isolées de l'eau de la Tamise.

№№ des bacilles.	Caractères et disposition des bacilles.	Culture sur gélose.	Culture sur la gélose sucrée.	Culture sur gélatine.	Culture dans du bouillon.	Culture sur pomme d. terre.	Culture dans le lait.
1	De très longues chaînes de bacilles; bouts arrondis; spore à l'une de extremités; mobiles.	Couche uniforme, de coul. gris-blanchâtre.	Faible croissance.	Sous forme de floconsblanchâtres.	Trouble uniformément le bouillon.	Couche de couleur crême.	Ne coagule pas le lait.
2	De courtes chaînes; bouts arrondis; des spores à l'une des extrémités; mobiles.	Couche uniforme, couleur blanche-sale.	Très faible croissance.	Croissan. visqueuse; liquefaction.	Très faible croissance.	Très faible ou point de croissance.	Ne coagule pas le lait.
3	Bacilles en chaînettes incurvées; bouts arrondis; des spores — aux milieux des bâtonnets; mobiles.	Croissance uniforme; couleur crême.	Très faible croissance.	Couche uniforme.	Trouble le bouillon.	Enduit blanc-jaunâtre.	Ne coagule pas le lait.

Tableau IV. Les bacilles de la poussière des ruess.

№№ des bacilles.	Caractères et disposition.	Culture sur gélose.	Culture sur gélose sucrée.	Culture sur gélatine.	Culture dans le bouillon.	Culture sur pomme de terre.	Culture dans le lait.
1	Bâtonnets courts; des spores à l'une des extrémités; immobiles.	Enduit blanc.	Point de croissance.	Trouble faiblement le milieu.	Trouble uniformément le milieu.	Enduit jaunâtre.	Point de croissance.
2	Filaments grèles, longs; des spores à l'une des extrémités; mobiles.	Enduit blanchâtre.	De même.	Trouble le milieu; liquéfaction.	Trouble le bouillon.	Enduit transparent, luisant blanchâtre.	Coagulation.
3	Bâtonnets courts; des spores à l'extrémité; mobiles.	Point de croissance.	De même.	Trouble le milieu; ne liquifie pas.	Trouble uniformém. le bouillon.	Enduit blanchâtre.	De même.
4	Bâtonnets minces; parfois de longs filaments; des spores à l'une des extrémités; immobiles.	Enduit avec des bords ramifiés.	De même.	Trouble le bouillon; liquéfaction.	De même.	Enduit rosâtre avec des bords blancs; croit lentement.	De même.

Tableau V. Les bacilles de la surface du sol.

№№ des bacilles.	Caractères et disposition.	Culture sur gélose.	Culture sur gélose sucrée.	Culture sur gélatine.	Culture dans le bouillon.	Culture sur pomme de terre.	Culture dans le lait.
1	Longs et grêles filaments; des spores centrales mobiles.	Point de croissance.	Croît faiblement.	Point de croissance.	Pellicule à la surface.	Très faible croissance; couleur jaunâtre.	Ne coagule pas le lait.
2	Courts filaments; des spores centrales; mobiles.	Petites colonies isolées, confluant ensuite.	De même.	De même.	Trouble le bouillon; pas de pellicule.	Enduit luisant jaunâtre.	Ne coagule pas le lait.
3	Longs filaments; spores à l'une des extrémité; immobiles.	Enduit blanchâtre.	De même.	Liquéfaction.	De même.	Enduit blanchâtre.	Coagule le lait.
4	Courts et grêles filaments; des spores à l'une des extrémités, immobiles.	Enduit blanchâtre.	De même.	Ne liquéfie pas	De même.	Enduit blanc-jaunâtre.	Coagulation.
5	Filaments grêles; des spores centrales; immobiles.	Enduit blanc, granuleux.	De même.	Liquéfaction.	De même.	Enduit brunâtre.	Coagul.; précip. la caseine; pigment rosâtre.
6	Bâtonnets courts, droits; bouts arrondis; des spores à l'extrémité; mobiles.	Couche uniforme, blanche, grisâtre.	Très faible croissance.	Croît sous forme des flocons; liquéfaction; milieu devient rose.	Trouble uniformément le milieu.	Enduit luisant brunâtre.	Coagulation.
7	Gros bâtonnets; bouts arrondis; des spores centrales; immobiles.	Croît sous l'aspect de grumaux blancs.	De même.	Liquéfaction.	Croissance uniforme; pellicule rose.	Enduit rosâtre.	De même.
8	Bâton. droits, courts; des spores à l'une des extrémités; immobiles.	Enduit luisant unitorme.	De même.	Croît sous forme des flocons; liquéfaction.	Trouble le milieu.	Faible croissance; pigment jaune.	Aucune modification.

Tableau VI. Croissance des microbes

№№ des bacilles.	Provenance.	Caractères et disposition des bacilles.	Gélatine.
Bac. I.	Excréments des animaux.	Bâtonnets immobiles; bouts arrondis; se disposent souvent en longues chaînes; des spores centrales.	Croissance abondante sous forme des flocons. Liquéfaction le 14-ème jour.
Bac. II.	Excréments des animaux.	Longs bâtonnets immobiles; bouts arrondis; des spores ovales excentriques.	Croissance sous forme des flocons; pellicule à la surface.
Bac. III.	Sol.	Gros bâtonnets immobiles; des spores à l'une des extrémités.	Croissance visqueuse; pas de pellicule; liquéfaction le 5-me jour.
Bac. IV.	Fumier.	Courts bâtonnets; peu mobiles; bouts arrondis; disposés isolement ou par deux; petites spores excentriques.	Dépôt abondant floconneux; pas de pellicule.
Bac. V.	Vase de la Tamise.	Minces bâtonnets; bouts arrondis; se disposent en chaînettes; spores.	Trouble le bouillon; pellicule dense.
Bac. VI.	L'eau de mer (de Plymouth).	Minces et longs bâtonnets immobiles; disposés souvent en chaînettes.	Pas de croissance visible.
Bac. VII.	Sol.	Bâtonnets immobiles; se disposent par deux on en chaînettes; des spores à l'une des extrémités.	Croît sous forme des flocons; pas de pellicule; liquéfaction le 4-ème jour.
Bac. VIII.	Sol.	Bâtonnets peu mobiles; bouts arrondis, se disposent en chaînes; des spores ovales.	Croît sous forme des flocons très fins; dépôt abondant.
Bac. IX.	Sol.	Bâtonnets immobiles droits ou incurvés; des spores ovales à l'une des extrémités.	Gélatine reste clair; pellicule visqueuse à la surface.
Bac. X.	Sol.	Bâtonnets immobiles; droits ou incurvés; bords arrondis; des spores ovales.	Trouble le milieu; dépôt au fond; liquéfaction le 3-ème jour.
Bac. XI.	Sol.	Bâtonnets immobiles; bords arrondis; se disposent en chaînettes des spores ovales.	Croissance visqueuse; liquéfaction le 7-ème jour.
Bac. XII.	Sol.	Gros bâtonnets immobiles; se disposent en longs chaînettes; spores en baguettes de tambour.	Trouble le milieu; dépôt au fond; liquéfaction le 4-ème jour.
Bac. XIII.	Sol.	Gros bâtonnets immobil.; bouts renflés; spores.	Dépôt fin; liquéfaction le 10-ème jour.
Bac. XIV.	Sol.	Courts bâtonnets immobiles; spores ovales centrales.	Croît sous forme des flocons.

thermophiles sur divers milieux nutritifs.

Gélose.	Bouillon.	Pomme de terre.	Lait.	Températures limités de croiss.
Couche uniforme; rien de caractéristique.	Dépôt filant visqueux; bouillon clair, ne produit pas l'indol.	Pas de croissance.	Ne modifie pas.	Croît entre 37°—60°.
Couche mince uniforme.	Mince pellicule à la surface; dépôt au fond du tube; pas d'indol.	Pas de croissance.	Devient visqueux, mais n'est pas coagulé.	Croît entre 42,5—68° C.
Colonies isolées; d'un blanc jaunâtre; humides avec les bords unis.	Pellicule nette; dépôt visqueux produit l'indol.	Couche couleur de crême; devient brunâtre dans des cultures anciennes.	Coagulation.	Croît entre 42,5° et 74,5.
Couche épaisse visqueuse couvrant toute la surface.	Trouble le bouillon; pas de pellicule.	Pas de croissance.	Coagulation.	Croît entre 37°—68°.
Enduit sec; diffus.	Trouble le bouillon; pellicule à la surface; produit l'indol.	Pas de croissance.	Coagulation; pas de lacto-sérum.	Croît entre 37°—70°.
Couche uniforme transparente.	Faible croissance; ne produit pas l'indol.	Pas de croissance.	Précipation de caséine; séparation du lacto-sérum	Croît entre 42,5° —65,5°.
Enduit sec, avec des bords ramifiés.	Pas de végétation visible.	Croissance abondante, couleur de brique.	Coagulation.	Croît entre 40°—74,5.
Couche jaune pâle d'une consistance visqueuse.	Trouble le bouillon; produit l'indol.	Croissance humide; couleur de crême.	Précipitation de caséine; séparation du lacto-sérum.	Croît entre 37°—68° C.
Croissance diffuse d'apparence granuleuse.	Dépôt floconneux; bouillon clair; pas de pellicule; produit l'indol.	Couche d'un blanc neigeux.	Précipitation de caséine; séparation de lacto-sérum.	Croît entre 40°—68°.
Croissance sèche nacrée; bords ramifiés.	Trouble le bouillon; ne produit pas d'indol.	Courte sèche d'un brun-rougeatre.	Coagulation.	Croît entre 42,5° —74,5° C.
Croissance diffuse; d'un blanc-jaunâtre.	Trouble le bouillon; dépôt au fond; produit l'indol.	Croissance humide brun-jaunâtre.	Précipitation de caséine; séparation du lacto-serum.	Croît entre 37°—74,5.
Croissance sèche diffuse.	Trouble le bouillon; pellicule fine; produit l'indol.	Croissance sèche, couleur d'argile.	Coagulation.	Croît entre 42,5° —69°.
Colonies isolées, jaunâtres; bords ondulents.	Croît sous forme des flocons; produit l'indol (sans nitrite).	Enduit humide, brun-jaunâtre.	Précipitation de caséine.	Croît entre 42, — 74°,5.
Croissance rapide diffuse.	Trouble le bouillon; produit l'indol.	Enduit humide, grisâtre.	Précipitation de caséine; séparation du lacto-sérum.	Croît entre 40°—70°.

Tableau VII. Les bacilles thermophiles

№№ des bacilles.	Caractères et disposition des bacilles.	Culture de ces bacilles	
		Gélose.	Gélatine.
1	Bâtonnets immob., s'étendant en de très longs filaments; pas de spores.	Couche uniforme, bords ramifiés; adhère à la surface du milieu.	Faible croissance; trouble légèrement le milieu, ne liquéfie pas la gélatine.
2	Bâtonnets immobil., courts, portant des spores à l'une des extrémités.	Couche abondante, uniforme, couvrant toute la surface; s'en détache facilement.	Croît abondamment; pellicule friable à la surface; ne liquéfie pas la gélatine.
3	Bâtonnets immobiles se disposant le plus souvent isolément, s'étendent parfois en de longs filaments; pas de spores.	Couche uniforme abondante, parfois des colonies isolées à côté.	Forme une masse glaireuse à la surface; dépôt au fond; ne liquéfie pas la gélatine.
4	Bâtonnets immobiles se disposant isolément; parfois par deux articles, inclinés l'un contre l'autre.	Couche uniforme abondante, avec des bords irréguliers.	De même que le № 3, mais moins abondamment.
5	Bâtonnets courts, se disposant isolément; pas de spores.	Couche mince, transparente, bords inégaux.	Liquéfie la gélatine.

isolés des sources thermales.

sur divers milieux nutritifs.			Températures de croissance.
Bouillon.	Pomme de terre.	Lait.	
Se comporte comme dans la gélatine.	Point de croissance.	Aucune modification.	T. opt. 58°. T. max. 70°.
Trouble uniformément le bouillon; pellicule superficielle.		Aucune modification.	T. opt. 58° à 60°. T. max. 71°.
Trouble uniformément le bouillon; dépôt au fond; pellic. superficielle glaireuse.		Coagule et peptonise le lait.	T. opt. 67° à 68°. T. max. 72°.
De même.		Ne change pas le lait.	T. opt. 67°—68°. T. max. 70°.
Faible croissance; trouble légèrement le bouillon.		Peptonise le lait.	T. opt. 58°. T. max. 69°. T. minima 37°.

n e n t l e G r a m.

Tableau VIII. Tableau résumant les caractères les plus importants des microbes

N.N. des espèces.	Caractères et disposition des microbes.	Caractères des		
		Sur plaques.	Sur gélose.	Dans gélatine.
1	Bâtonnets immobiles à bouts arrondis, se disposent par 2—4—6 articles.	Colonies rondes blanches d'une structure ondulente avec un centre épais.	Enduit blanc épais, opaque avec des bords irréguliers; à côté des colonies isolées.	Croît sous forme de flocons.
2	Bâtonnets immobiles assez épais; bouts arrondis, parfois renflés; à 37° forment des spores.	Colonies ayant l'aspect d'anneaux.	Pousse sous forme des colonies isolées, confluant parfois.	De même.
3	Bâtonnets immobil.; disposés isolément; droits ou incurvés.	Colonies rondes homogènes, légèrement translucides; des bords à double contours.	Croît abondamment enduit bleuâtre; colonies isolées à côté.	Croît abondamment sous forme des flocons pellicule friable à la surface.
4	Bâtonnets immobiles à bords arrondis, se disposant par plusieurs individus par rangs parallèles.	Colonies grand. saillantes rond., épaisses au centre.	End. abondant, blanc-opaque à bords irréguliers.	Croît sous forme de flocons.
5	Bâtonnets courts, minces, se disposant isolément.	Petites colonies rondes translucides, structure homogène.	Enduit mince bleuâtre, couvrant toute la surface du milieu.	Trouble la gélatin uniformém.; faibl croissance.
6	Gros bâtonnets droits, se disposant isolément; pas de spores.	Colonies grandes rondes, bords égaux structure homogène.	Enduit opaque, couvrant toute la surface du milieu.	Trouble le milieu pellicule friable la surface.
7	Bâtonnets mobiles de 1μ 2 à 3μ de longueur se disposant isolément ou par deux inclinés l'un vers l'autre.	Colonies granuleuses aux bords irréguliers.	A 57° enduit uniforme aux bords inégaux, adhère un peu au milieu.	Pellicule dense rosâtre à la surface.

Tous prennent le Gram.

thermophiles isolés des selles des nourissons à Moscou.

cultures.			Influence de l'oxygène.	Propriétés chimiques.	Températures de croissance.
Sur pomme de terre.	Dans du bouillon.	Dans du bouillon sucré.			
Point de croissance.	Croît sous forme des flocons; précipité au fond du tube.	Produisent un peu d'acide.	Aérobie absolu.	Ne liquéfie pas la gélatine, ne coagule pas le lait; ne produit pas l'indol.	T. opt. 57°. T. max. 67°.
	Faible croissance au fond du tube.		»	De même.	T. opt. 57°. T. max. 62°. T. min. 37°.
	Trouble le bouillon; pellicule visqueuse à la surface.		»	»	T. opt. 57°. T. max. 67°.
	Croît sous forme des flocons.		»	»	T. opt. 57°. T. max. 66°
	Se comporte comme dans la gélatine.		»	»	T. opt. 57°. T. max. 70°.
	Se comporte comme dans la gélatine.		»	»	T. opt. 57°. T. max. 68°.
Enduit épais rosâtre, qui se plisse ensuite.	Bouillon un peu trouble; pellicule dense à la surface; dépôt au fond.		Aérobie facultatif.	Liquéfie la gélatine; peptonise le lait.	Croît entre 20° et 60°.

Tous ne sont pas pathogènes.

Tableau IX. Tableau résumant les caractères les plus importants des microbes

№№ des espèc.	Caractères et disposition des bactéries.	Caractères des		
		Sur plaques.	Sur gélose.	Sur gélatine.
8	Bâtonnets immobiles à bouts arrondis, s'étendant souvent à de longs filaments; à 37° des spores ovales aux bouts.	Grandes colon. granuleuses, bords inégaux.	Enduit abondant de structure granuleuse, bords inégaux. Des colonies isolées à côté.	Croît sous forme des floc.; faible croissance.
9	Bâtonnets immobiles à bouts arrondis, disposés le plus souvent par deux articles inclinés l'un contre l'autre.	Grandes colon. blanches, saillantes, très visqueuses.	Couche homogène visqueuse à bords irréguliers.	Végétation abondante; pellicule plissée à la surface.
10	Bâtonnets courts mobiles à bouts arrondis disposés par deux ou isolément.	Colonies homogènes aux bords très frangés.	Croît sous forme des flocons; pellicule à la surface.	Croît sous forme des flocons; pellicule rosâtre à la surface.
11	Bâtonnets mobiles se dispos. isolément ou par deux.	Colonies granuleuses aux bords irréguliers.	Enduit uniforme aux bords inégaux.	Croît sous forme des flocons; pellicule à la surface.
Streptothr 12	Filaments longs spirallés d'une largeur d'environ 0,5 μ; présente une vraie ramification.	Colonie composée de filaments radiaires partant d'un centre compacte.	Croît abondamment sous forme de grandes colonies luisantes, confluant ensuite.	Se comporte comme dans le bouillon.

Tous ne sont pas pathogènes.

thermophiles, isolés des selles des nourrissons à Paris.

cultures.			Influence de l'oxygène de l'air.	Propriétés chimiques.	Températures limites de croissance.
Sur pomme de terre.	Dans du bouillon.	Dans du lait.			
Enduit granuleux luisant jaune pâle.	Trouble légèrement le bouillon.	Ne change pas le lait.	Aérobic facultatif.	Ne liquéfie pas la gélatine; ne produit pas l'indol.	T. opt. 57°. T. max. 60°. Croît entre 37°—60°.
Couche très plissée et visqueuse; couleur de cire.	Trouble le bouillon; pellicule à la surface.	Coagule et peptonise le lait.	„	Liquéfie la gélatine; produit un peu d'alc. dans les milieux; ne produit pas l'indol.	Croît entre 20° et 58°.
Enduit graisseux de couleur foncé brunâtre.	De même.	De même.	„	De même.	De même.
Enduit épais rosâtre, se plisse ensuite.	Trouble légèrement le bouillon; pellicule à la surface.	De même.	„	De même.	Croît entre 20° et 60°.
Croît sous forme de grandes colonies, se couvrant de poudre blanche.	Croît sous forme de petites sphères; le milieu reste limpide.	De même.	„	Liquéfie la gélatine, en y produisant un peu d'acide, ne produit pas l'indol.	Croît entre 20° et 59°.

Tous prennent le Gram.

Tableau X. Tableau résumant les caractères les plus importants des microbes

№№ des espèc.	Caractères et disposition des bacilles.	Caractères des		
		Sur plaques.	Sur gélose.	Sur gélatine.
13	Bâtonnets immobiles à bouts arrondis; des spores ovales à l'une des extrémités.	Grandes colonies de structure granuleuse à bords ramifiés.	Enduit blanc abondant, à bords ramifiés.	Faible croissance.
14	Bacilles immobiles des spores à petites distances des bouts; se disposant isolément.	Petites colonies rondes; structure homogène.	Croît abondamment; couvre toute la surface du milieu.	Croît abondamment; trouble uniformément; pellicule friable à la surface.
15	Longs filaments pour la plupart du temps.	Colonies caractéristiques étoilées.	Enduit abondant; bords très ramifiés.	Faible croissance.
16	Petits bâtonnets immobiles; souvent disposés par deux; pas de spores.	Petites colonies rondes aux bords réguliers.	Croît abondamment, couvrant toute la surface.	Croît abondamment; pellicule friable à la surface.
17	Gros bâtonnets se dispos. isolément ou réunis par deux; pas de spores.	Grosses colonies rondes à centre épais.	Couche blanche épaisse à bords égaux; à côté des colonies isolées.	Végétation très abondante sous forme des flocons; pellicule friable à la surface.
18	Petits bâtonnets se dispos. isolément; spores rondes à l'une des extrémités.	Petites colonies, rondes aux bords réguliers.	Couche uniforme d'une teinte nacrée; adhère un peu au milieu.	Se comporte comme dans le bouillon.
19	Bâtonnets assez gr. mobiles, se disposent par deux.	Colonies caractéristiques *jeunes*: rappelent amas de cheveux; *agées*: rondes avec des bords festonnés.	Couche abondante uniforme, couvrant toute la surface.	Croît sous forme de flocons; pellicule dense à la surface.
Streptoth] 20	Filaments spiralés avec une vraie ramification.	Colonies radiées se couvrant de poudre blanche.	Croît abondamment adhère au milieu, se couvre de poudre blanche.	Croît abondamment sous forme des flocons.

Tous prennent le Gram.

thermophiles isolées des selles de l'homme adulte.

ultures.			Influence de l'oxygène de l'air.	Propriétés chimiques.	Températures de croissance.
Sur pomme de terre.	Dans du bouillon.	Dans du bouillon sucré.			
Point de croissance.	Croît sous forme des flocons.	Produisent un peu d'acide.	Aérobie absolu.	Ne liquéfie pas la gélatine ; ne coagule pas le lait; ne produit pas l'indol.	T. opt. 57—58. T. max. 67°.
	Se comporte comme dans la gélatine.		Aérobie facultatif.	Rend la gélatine un peu moins consistant; ne coagule pas le lait; ne produit pas l'indol.	T. opt. 58°. T. max. 70°.
	Croît faiblement sous forme des flocons.		Aérobie absolu.	Ne manifeste aucune diastase.	T. opt. 57°. T. max. 67°.
	Trouble légèrement dépôt au fond; pellicule à la surface.		De même.	De même.	T. opt. 57°. T. max. 70°.
	Se comporte comme dans la gélatine.		De même.	De même.	T. opt. 57°. T. max. 68°.
	Trouble faiblement; pellicule mince friable à la surface.		De même.	De même.	T. opt. 57°. T. max. 68°.
nduit rosâtre; un peu sec.	Trouble faiblement; pellicule dense à la surface.		Aérobie facultatif.	Liquéfie la gélatine; peptonise le lait, qui prend une teinte jaunâtre.	Croît entre 20° et 60°.
roît sous forme de poudre blanche.	Laisse le milieu limpide et croît sous forme de petites sphères.		Aérobie absolu.	Ne liquéfie pas la gélatine; ne change pas le lait.	T. opt. 55°. T. max. 66°.

Tous ne sont pas pathogènes.

CHAPITRE II.

Sur la flore microbienne thermophile du canal intestinal de l'homme.

1. Historique.

L'étude de la flore microbienne du canal intestinal de l'homme et du rôle, qu'elle joue dans la physiologie et la pathologie, a obtenu dans ces derniers temps, grâce aux travaux de M. Metchnikoff, une importence considérable et présente actuellement un des principaux problèmes que se pose la bactériologie. Voila pourquoi c'est avec un vif plaisir et un profond intérêt que j'ai profité du thème, qui m'a été proposé par mon maître M. Metchnikoff, thème, concernant une petite branche du large programme de recherches qui est à résoudre. Il s'agissait de faire des recherches sur les microbes „thermophiles" du canal intestinal de l'homme.

L'étude de ce groupe biologique de microbes offre pour moi un intérêt d'autant plus grand, qu'elle se trouve liée immédiatemet à mes travaux précedents, consacrés au phénomène de la thermobiose.

Avant d'aborder l'exposé de mes propres expériences j'ai trouvé nécessaire de les faire précéder d'un aperçu général de la question de la flore microbienne du canal intestinal de l'homme.

Il y a à peu près 200 ans (1719) que le savant hollandais Loevenhuch constata le premier la présence des bactéries dans le contenu intestinal de l'homme. Il les classa avec d'autres microorganismes parmi les „infusoires". Ensuite, pendant près de 150 ans nous n'avons pas de recherches sur cette question et c'est seulement au milieu du XIX-e siècle qu'on commence de nouveau à s'y intéresser. En effet nous voyons apparaître alors toute une série de travaux sur ce sujet, travaux, il est vrai, bien imparfaits au point de vue de la technique (Frerich, Gros, Frey, Longet [1]). Grâce au perfectionnement du microscope ces savants ont pu faire la description morphologique des bactéries, trouvées dans le canal intestinal de l'homme. Pourtant ils ne leur attribuaient pas la moindre importance dans la fonction intestinale; ils considéraient les bactéries plutôt comme

[1]) Cité d'après Escherich: „Die Darmbacterien des Saüglings". 1886.

des hôtes de passage, retenus seulement par les conditions favorables du milieu. Ce point de vue se trouvait en accord complet avec la théorie de la fermentation de Liebig qui régnait alors et d'après laquelle les microorganismes ne joueraient pas un rôle important dans des processus de la fermentation et n'y seraient présents qu'accidentellement. Telle est encore l'opinion de Bedner qui, en 1850, remarqua une ressemblance d'aspect entre les excréments d'enfants pendant les diarrhées d'été et une masse organique en putréfaction: il constata dans de semblables excréments la présence d'une grande quantité de bactéries par comparaison avec les selles normales, mais malgré cela il ne put pas se résoudre à attribuer la cause de la maladie à la présence des microbes.

Le fait de la présence des bactéries dans la canal intestinal de l'homme, obtint seulement un intérêt scientifique du jour où les travaux classiques de Pasteur nous apprirent que ce sont les microbes qui provoquent les processus de putréfaction et de fermentation ainsi que les maladies infectieuses de l'homme et des animaux. A partir de ce moment la population microbienne du canal intestinal de l'homme ne pouvait plus être considérée comme un fait accidentel et sans importance; des savants nombreux (Klebs, Hausmann, Billroth, Woodward [1]) tachèrent d'élucider par leur travaux le rôle des microorganismes dans les modifications pathologiques de l'intestin.

Mais le moment décisif dans l'histoire de nos connaissances sur la flore microbienne du canal intestinal est l'apparition du célèbre travail de R. Koch sur le choléra asiatique, travail qui, pour la première fois, établit d'une façon précise l'étiologie de cette maladie. En même temps la méthode des cultures pures sur des milieux solides, introduite dans la bactériologie par Koch, facilita de beaucoup l'isolement des espèces microbiennes, ainsi que la solution de plusieurs questions importantes de microbiologie.

Après l'année 1880 l'étude de la flore microbienne intestinale s'avança très rapidement. On constata que le tube digestif tout entier de l'homme, de la cavité buccale au rectum, est peuplé de bactéries. Bien que certaines espèces bactériennes sont communes à tout le tube digestif, chaque partie du canal intestinal a sa flore microbienne propre. Cette dernière, tout en changeant un peu suivant l'individu, reste en général plus ou moins constante. Parmi les bactéries du canal intestinal de l'homme il y a

---

[1]) Cité d'après Escherich, loc. cit.

certainement une quantité énorme de microbes de passage, qui y sont parvenus avec l'air ou la nourriture; ceux-ci disparaissent bien vîte pour être remplacés par de nouveaux microbes également passagers et accidentels. Ce sont les espèces facultatives des bactéries intestinales, selon le nom que leur a donné M. Escherich.

Dans l'exposé qui va suivre, c'est sur la flore microbienne du gros intestin que nous nous arrêterons plus longuement; nous ne décrirons que dans les traits généraux celle des autres parties du tube digestif.

La cavité buccale, où commence l'appareil digestif, possède, outre les microbes de passage, ses habitants obligatoires, propres à elle seule, comme *Leptothrix buccalis*.

La cavité buccale se présente comme un endroit excessivement commode pour la vie des microbes, si l'on tient compte de la présence fréquente des restes de nourriture, de la présence constante de l'humidité, de sa réaction faiblement alcaline, et, enfin, de la température favorable. Mais d'autre part la nourriture entraîne avec elle une masse énorme de bactéries le long du trajet digestif, en même temps qu'en nettoyant et en rinçant la bouche on délivre la cavité buccale des germes bactériens, si bien qu'ils ne peuvent pas s'y développer, constamment en quantité innombrable. D'après Miller cependant la cavité buccale ne contient pas moins de 25 espèces bactériennes, dont six sont des espèces obligatoires. Ce sont les suivantes:

1. Leptothris innominata.
2. Bac. buccalis maximus.
3. Leptothrix buccalis maxima.
4. Iodococcus vaginatus.
5. Spirillum sputigenum.
6. Spirochaete dentium.

Microbes pathogènes facultatifs de la cavité buccale:

Micrococcus tetragenus.
Bac. salivarius septicus.
Micrococcus ginginae pyogenes.
Bact. ginginae pyogenes.
Bac. dentalis viridans.
Bac. pulpae pyogenes.
Staphylococcus pyogenes.

Actinomyces.
Oidium albicans.
Spirillum sputigenum.
Microc. Biscra.
Bac. tussis convulsivae (Afanasieff).
Bac. pneumoniae Friedlenderi.
Bac. influenzae.

L'estomac, où la nourriture parvient ensuite par l'oesophage, offre au contraire des conditions très peu favorables à la vie et au développement des bactéries. On peut dire que l'estomac est comme un filtre qui retient une partie considérable des microbes parvenant du dehors avec la nourriture dans le tube digestif. Et en effet la réaction acide du sac gastrique constitue une condition incompatible avec la vie de grande majorité des bactéries. Seules les levures, quelques espèces des sarcines et des espèces bacillaires peu nombreuses peuvent être constamment présents et se développer dans de telles conditions.

D'une façon générale, différents auteurs isolèrent de l'estomac en cultures pures plus de 30 espèces bactériennes, mais la plupart d'entre elles doivent être probablement rangées parmi les habitants passagers, qui sont entrainés avec la nourriture dans les parties suivantes du tube digestif.

Les microbes le plus souvent trouvés dans l'estomac sont les suivants:

Bac. mesentericus fuscus.
Bac. mesentericus vulgatus.
Bac. subtilis.
Bact. Coli communis.
Bac. lactis aerogenes
Bac. pyocyaneus.
Clostridium butyricus.
Bac. megaterium.
Enterococcus (Thiercelin).
Coccus radians (Coyon).
Sarcina ventricula.
Sarcina lutea.
Saccharomyces ellipsoideus.
Torula.
Oidium lactis.
Streptothrix.

L'intestin grêle possède une flore plus abondante. Ayant sur la plus grande partie de son parcours une réaction acide, l'intestin grêle n'offre pas des conditions tout-à-fait favorables à la vie des bactéries; néanmoins il présente sous ce rapport un milieu beaucoup plus convenable que l'estomac: une partie du sac gastrique en effet est neutralisée par le suc alcalin du pancréas; la réaction nettement alcaline ne survient que dans les parties voisines du gros intestin. C'est grâce à cela que le développement des microbes est relativement faible dans l'intestin grêle et le cède considérablement à la vie microbienne très intense du gros intestin. C'est aux recherches de M. M. Nencki, Makfadyen et Siber que nous sommes redevables de nos connaissances les plus importantes sur les bactéries qui habitent l'intestin grêle. Ces auteurs observèrent directement au moyen d'une fistule [1]) les processus qui s'écoulent dans l'intestin grêle; le même cas leur fournit des prises du contenu de l'intestin pour les recherches bactériologiques. D'après Nencki, Makfadyen et Siber l'intestin grêle ne possède pas des espèces rigoureusement appropriées comme le Leptothrix buccalis pour la cavité buccale. Mais le plus souvent il présenta les sept espèces ci-dessous qui furent observées et isolées en cultures pures par ces auteurs. Toutes d'après leurs caractères principaux se rattachent principalement au groupe du Bac. lactis aerogenes et Bact. Coli communis.

Voici les espèces en question:

1. Bact. Bischleri.
2. Streptococcus liquefacieus ilei.
3. Bact. ilei Frey.
4. Bac. liquefacieus ilei.
5. Bact. ovalis.
6. Schlanke bacillus des Ileum.
7. Bac. lactis aerogenes.

En plus de ces 7 espèces les auteurs trouvaient, mais rarement, dans le contenu de l'intestin grêle des blastomycètes et des mucédinées, mais toujours en quantité peu considérable.

La plupart des microbes que nous venons de nommer sont des agents de la fermantation lactique. Ils sont capables de faire fermenter les différents hydrates de carbone et des substances sucrées d'où, outre l'acide

[1]) Chez une malade opérée d'une hernie étranglée.

lactique, provient toute une série d'autres produits (acides gras, alcool, acide carbonique etc.).

Comme caractéristique extérieure, ces microbes ont la propriété de coaguler le lait et d'être pathogenes pour les cobayes.

Il est à noter, que la constitution de la flore de l'intestin grêle dépend beaucoup du choix de la nourriture, ainsi au régime végétarien et au régime de la viande correspond la prédominance de microbes différents.

La population la plus abondante appartient au gros intestin. C'est ici que parviennent les bactéries de la cavité buccale, celles de l'estomac et de l'intestin grêle et qu'elles trouvent un milieu favorable à leur développement. En effet, le contenu du gros intestin renferme les substances les plus variées aptes à servir de nourriture aux bactéries; en même temps, contrairement au contenu de l'estomac, il présente une réaction alcaline, nouvelle condition très favorable au développement des bactéries. D'après Zucksdorf le nombre des germes qui se développent dans un milligramme de fèces d'un domme adulte et sain est en moyenne de 381.000, mais oscille entre 2.300.000 et 25.000.

Il est vrai que ce nombre, d'après le même auteur, diminue avec l'usage d'une nourriture stérilisée et baisse dans ce dernier cas jusqu'à 15.000 pour 1 mgr. Pourtant les recherches minutieuses et circonstanciées des autres auteurs démontrèrent, que l'influence exercée par les différents facteurs extérieurs sur la constitution quantitative et surtout qualitative de la flore microbienne du gros intestin de l'homme est assez limitée. Il est actuellement hors de doute, qu'il existe une flore propre à cetté partie du canal intestinal, une flore constante et à peu près indépendante des conditions dans lesquelles se trouve l'organisme humain à un moment donné.

De nombreux auteurs sont d'accord sur ce fait que l'influence de la nourriture et d'autres agents semblables ne change que peu considérablement la consitution de la flore de gros intestin. La stérilisation de la nourriture n'élimine à peu près que des microbes de passage, microbes parvenus accidentellement dans le canal intestinal; tel est le cas pour les levures, pour les moisissures, pour certaines espèces liquéfiant la gélatine.

Actuellement nous connaissons plus de 45 espèces microbiennes décrites par différents auteurs à la suite de leur recherches sur la flore du gros intestin; nous en donnons l'énumération plus bas.

Peut-être leur nombre serait-il encore plus considérable si l'influence qu'elles exercent mutuellement les unes sur les autres ne rendait l'existence impossible à quelques-unes d'entre elles. Dans l'exposé suivant nous mentionnerons plusieurs cas où on a réussi à établir par des faits de pareils phénomènes d'antagonisme entre certaines bactéries; même de les observer dans des conditions artificielles du laboratoire.

Il est tout naturel, qu'en raison de l'influence mutuelle que les microbes exercent les uns sur les autres une grande quantité de germes, des plus variés, parvenant dans le canal intestinal avec la nourriture soient éliminés de la flore de celui-ci, parce qu'ils ne supportent pas la vie commune avec d'autres germes mieux adaptés aux conditions du milieu.

D'un autre côté, nombre de bactéries, peuplant en réalité le canal intestinal de l'homme, échappent probablement à notre examen et n'ont pu être cultivées jusqu'à présent en culture pure. Une des causes de cet insuccès se trouve vraisemblablement dans le phénomène de symbiose, l'oppesé du phénomène d'antagonisme qui vient d'être indiqué.

Il y a nombre de bactéries qui vivent parfaitement ensemble en se rendant des services mutuels. Les conditions de symbiose sont très compliquées et il n'est pas toujours facile de les reproduire artificiellement [1]), mais le fait même de cette influence favorable qu'exercent mutuellement les uns sur les autres les microbes de l'intestin peut à peine être mise en doute. Plusieurs savants s'accordent à signaler que sur une quantité innombrable de toute sorte de bactéries observées à l'examen microscopique des fèces, on est loin de réussir à les isoler toutes en cultures pures. Ordinairement ce n'est qu'un nombre restreint d'espèces qu'on parvint à isoler et souvent encore avec beaucoup de difficultés; il arrive souvent que les germes poussent au premier ensemencement des fèces sur différents milieux nutritifs, comme le lait, le bouillon, la gélose etc., mais ils refusent de donner une culture si on en fait un réensemencement dans les milieux usuels. Il est évident que la séparation des germes les uns des autres telle qu'elle a lieu par les dilutions graduelles des semences dans le procédé des cultures en plaques, prive les microbes de leur heureuse influence mutuelle et rend impossible de la sorte leur développement ultérieur.

---

[1]) Néanmoins on a réussi dans certains cas de les déterminer et même de les faire naître dans les expériences du laboratoire. Tel est le cas classique de symbiose des aérobies avec des anaérobies, étudié par Pasteur.

Il faut espérer qu'une modification des conditions environnantes, comme du milieu de culture, de l'accès de l'oxygène, de la température et d'autres facteurs semblables, amenera tôt ou tard vers le but désiré. Nous n'avons à l'heure présente dans cette direction que des recherches de Matzuschitta qui essaya toute sorte de matières nutritives afin de parvenir cultiver avec plus de succès les bactéries intestinales. Outre les milieux de culture ordinaires il s'est servi de gélose préparée avec une infusion de différents organes internes, au nombre desquels la muqueuse du canal intestinal; il a employé ensuite des infusions de fèces, de moût de bière, de plantes variées etc. Le milieu le plus favorable fut une préparation faite avec du foie; la gélose préparée avec des fèces est inférieure, au point de vue de la quantité de germes qui s'y développent, à la gélose ordinaire.

Les bactéries du gros intestin de l'homme le plus souvent retrouvées.

1. Bact. Coli communis.
2. Bac. lactis aerogenes.
3. Bac. bifidus (Tissier).
4. Bac. putrificus coli Bienstock.
5. Proteus vulgaris Hansen.
6. Proteus Zopfi.
7. Bac. liquefaciens ilei (Nencky, Macfadyen, Ziber).
8. Bact. ilei Frey.
9. Bact. ovale ilei (Nencky, Macf., Siber).
10. Der schlanke bac. des Ileum (Nencky, Macf., Siber).
11. Bact. Bischleri (Nencky, Makf., Siber).
12. Schleierbacillus Escherich.
13. Bac. butiricus Prasmovsky.
14. Bac. subtilis.
15. Bac. mesentericus vulgatus.
16. Bac. mesenteric. fuscus.
17. Bac. mesentericus ruber.
18. Bac. fluorescens liquefacicus.
19. Bac. acidophilus Moro.
20. Bac. anaerobius minutus (Tissier).
21. Bac. exilis (Tissier).
22. Coccobac. anaeoobius perfeetens (Tissier).

II.

Les coccus.

1. Streptococcus coli gracilis (Escherich).
2. Streptococcus coli brevis.
3. Streptoc. liquefaciens ilei.
4. Streptoc. pyogenes duodenalis.
5. Staphylococ. albus.
6. Staphyloc. aureus.
7. Micrococcus ovalis Escherich.
8. Porcellancoccus Escherich.
9. Tetradencoccus—Sarcina lutea.
10. Tetradencoccus—Sarcina ventricula.
11. Tetradencoccus—Sarcina alba.

III.

Les blastomycètes.

1. Torula (Pasteur).
2. Saccharomyces rosea.
3. Saccharom. capsulatus.
4. Monilia candida Hansen (probablement identique au Soor).

IV.

Les mucédinées observées dans les fèces de l'homme.

1. Penicillium glaucum.
2. Mucor mucedo.

Mes recherches personnelles concernant les microbes thermophiles de l'intestin de l'homme, se divisent en deux parties: la première contient les expériences faites sur le méconium et les fèces des nourrissons; la seconde—les expériences qui ont été faites sur les fèces des adultes.

2. Les recherches faites sur le méconium et les feces des nourrissons.

Les recherches de toute une série de savants (Uffelmann, Escherich, Smiedt, Moro, Tissier et d'autres) ont démontré que le canal intestinal de l'homme commence à se peupler dès le plus bas âge. Le méconium,

pris aseptiquement immédiatement après la naissance, est seul exempt de microbes. En ce qui concerne spécialement la flore thermophile microbienne du canal intestinal des nourrissons, elle n'a pas été jusqu'à présent l'objet d'une étude particulière. Dans la littérature microbiologique on ne trouve que des données indéterminées sur la présence des germes des microbes thermophiles dans les excréments de l'homme et de différents animaux (Rabinovitsch, Macfadyen and Blaxall et d'autres). Avant de décrire mes propres expériences, j'exposerai dans leurs traits généraux les résultats acquis à l'étude des bactéries ordinaires intestinales des nourrissons [1]).

Le 1-er travail important et circonstancié fait dans cette direction et ayant servi de base à tous les travaux ultérieurs, revient à M. Escherich.

D'après cet auteur, déjà quelques heures après la venue au monde de l'enfant, les microbes apparaissent dans son canal intestinal s'y étant introduits probablement par la bouche ou par l'anus.

La constitution de la flore du méconium est tout à fait accidentelle et offre un aspect très bigarré. M. Escherich isola du méconium en culture pure trois espèces microbiennes (B. subtilis, Proteus vulg., Streptoc. Coli gracilis) qui se distinguent par la propriété de décomposer les substances albuminoides et d'agir faiblement sur les matières sucrées. A partir du 4-ème ou du 5-ème jour la flore des fèces s'établit pour rester ensuite invariable pendant tout le temps, que l'enfant est au sein. La flore se distingue alors par une grande uniformité et par une stabilité étonnante. On y voit, d'après Escherich, deux espèces de bacilles, qui prédominent sur toutes les autres. L'une de ces espèces, qu'on observe le plus souvent, est un long bâtonnet à des extrémités effilées; la seconde se présente sous la forme d'un gros bacille court à bords arrondis; outre ces deux bacilles on observe généralement un petit nombre de coccus. Les tentatives de M. Escherich pour obtenir en culture pure ces microbes fécaux l'amenèrent infailliblement à isoler les deux bacilles: *bact. Coli communis* et *bac. lactis. aerogenes.*

Il en conclut, que les deux espèces de bacilles, qu'il avait toujours observées dans des préparations microscopiques, ne sont autres, que celles qui viennent d'être indiquées.

M. Escherich isola, en outre, des fèces des nourrissons les quatorze espèces des microbes facultatifs: Bac. fluorescens liquefaciens, bac. lique-

[1]) Bactéries normales vivant à des températures ordinaires.

faciens flavus, Schleierbacillus, Bac. fluoresc. non liquefaciens, Micrococcus liquefac. citreus, Staphyl. liquef. albus, Staph. liquefac. flavus, Micrococcus ovalis, Porcellancoccus, Tetradencoccus, Torula, Sacchar. rosea, Sacch. capsulatus, Monilia candida.

Quant aux propriétés physiologiques de ces bactéries, elles se présentent toutes, surtout *le bact. Coli communis* et *bac. lactis. aerogenes*, comme des agents de fermentation lactique et se distinguent par la propriété de faire fermenter la lactose en acide lactique. Par contre, elles n'agissent que dans un degré minime sur les matières albuminoides (caséines).

Pour terminer notons que, d'après M. Escherich, les microbes du méconium et des fèces des nourrissons, n'ont pas de signification pratique, comme agents favorisant la digestion et leur rôle dans ce cas n'est que purement secondaire.

Les recherches de M. Escherich furent complétées par le travail intéressant, récemment publié d'un savant français, M. Tissier. Le microbe, qui prédomine dans les fèces des nourrissons n'est pas, selon M. Tissier, le bact. Coli communis, ni le bacille lactis aerogenes. Le microbe prédominant est un bacille particulier, strictement anaérobie et que le premier, lui, a isolé et étudié. Ce microbe est nommé par l'auteur *le bac. bifidus*. Une étude minutieuse comparative des caractères du bac. bifidus et de ce bacille aux bouts effilés, qu'on observe toujours dans les préparations microscopiques des fèces des nourrissons, amena M. Tissier, à conclure, que c'est précisément *le bac. bifidus*, qui prédomine dans les fèces des nourrissons.

L'insuccès de M. Escherich de l'isoler en culture pure, doit être probablement rapporté à l'imperfection des méthodes, dont il s'est servi pour obtenir des cultures anaérobies [1]) (culture dans l'ocuf p. ex.).

Le bac. bifidus est un mince bâtonnet avec des extrémités effilées et dont la longueur varie entre 2 μ et 6 μ. Il est pléomorphe et très souvent donne de courtes ramifications. Il se colore inégalement et prend le Gram. Il ne liquéfie pas la gélatine et n'est pas pathogène. Quant aux propriétés physiologiques de ce microbe, l'auteur a prouvé, qu'il n'a aucune action sur la lactose, ni sur la caséine. Il fait fermenter dans des proportions négligeables la glucose et agit faiblement sur les produits ultimes de l'hydratation des albumines.

A part le bac. bifidus, M. Tissier a isolé des fèces des nourrissons

[1]) Pour les détails voir l'ouvrage déjà cité d. M. Escherich.

bact. Coli communis, bac. lactis aerogenes et streptococcus intestinalis. Quant à la part que toutes ces bactéries prennent dans la digestion de l'enfant, l'auteur conclut qu'elle est insignifiante, car les produits résultant de la vie de ces bactéries ne sont pas utilisés par l'organisme de l'enfant et on peut dire en général, que la digestion chez les nourrissons s'accomplit en totalité avec la seule aide des sucs digestifs de l'organisme.

Quel est donc le rôle de ces 4 espèces de bactéries et surtout du bac. bifidus? On trouvera une réponse à cette question dans le travail de M. Tissier, qui va paraître sous peu. Pour le moment je me bornerai à dire, d'après ce que l'auteur m'a communiqué verbalement, que le rôle du bac. bifidus, ainsi que de 3 autres espèces les plus fréquentes dans le canal intestinal des enfants, est de protéger leur organisme contre l'invasion de microbes étrangers nuisibles, par exemple, des microbes de putréfaction. Le bac. bifidus modifie le milieu de la sorte qu'il devient impossible à d'autres microbes d'y végéter. Et notamment, il rend acide la réaction du milieu, ce qui n'est pas conforme au développement de la plupart des espèces bacteriennes.

Recherches personnelles.

Je passe maintenant à la description de mes recherches personnelles.

Comme matières pour ces recherches, j'ai eu à ma disposition 20 échantillons de méconium et de féces d'enfants (entre 1-er et 8-ème jour après la naissance) provenant de la Maison d'accouchement de Moscou [1]), 18 autres cas ont été observés à Paris lors de mon séjour dans cette ville. Ces derniers 18 cas ont été observés, suivant le conseil de M. Metchnikoff, dans le but de savoir, si la flore intestinale des enfants change ou non sous l'influence des conditions climatériques.

Les enfants de Paris (agés également de 1 à 8 jours), dont le méconium et les fèces nous ont servi de matières d'expériences, appartenaient à la Maison d'accouchement Baudelocque.

C'est sur des enfants sains que les recherches ont été faites dans les deux séries d'expériences.

Examen microscopique.

Bien que l'objet direct de mes recherches fût l'étude des *microbes thermophiles* des fèces d'enfants, j'ai néanmoins considéré comme utile,

[1]) Les matières pour ces recherches m'ont été obligeamment procurées par M. le Dr. Vlassievsky, auquel j'adresse ici mes remerciments.

afin de mieux m'orienter, de commencer par l'étude du tableau microscopique général, que présentent les fèces d'enfants. L'opinion, que je me suis faite du tableau microscopique du méconium et des fèces, s'est appuyée sur de nombreuses préparations microscopiques de chaque échantillon de matières examinées: chaque préparation de frottis des fèces était observée d'abord non colorée; d'autres préparations de la même prise furent colorées avec la fuschine diluée ou le Gram. Mes observations microscopiques concordent en général avec les données de M. Escherich et de M. Tissier. J'ai observé en effet l'infection du méconium 8 ou 10 heures après la naissance de l'enfant, puis l'ascendance graduelle de cette infection les 4 premiers jours et enfin l'établissement de la flore uniforme dans les jours suivants. Dans les fèces des enfants de Moscou, tout comme chez des enfants de Paris, c'est invariablement le bac. bifidus qui prédomine. Il prédomine à un si haut degré, qu'un frottis des fèces depuis le 5-ème ou le 6-ème jour jusqu'au jour où l'enfant est nourri au sein, présente, pour ainsi dire, une culture pûre *de bac. bifidus* (Phot. № 23). Le Bact. Coli communis et le bac. lactis aerogenes ne s'observent qu'en quantité peu considérable. Mais c'est surtout dans les fèces des enfants de Paris, que j'ai observé le tableau si typique, qui concorde complètement avec la description, donnée par M. Tissier. A Moscou la concordance était moins rigoureuse; il est vrai de dire qu'à partir du 4-ème ou du 5-ème jour c'est le bac. bifidus, qui prédominait, mais à côté de ces cas typiques, nous avons pu en constater d'autres, où l'on observait la présence de beaucoup d'autres microbes: des coccus gros et petits, isolés et réunis pas deux, ainsi que différents bacilles ne ressemblant pas au bac. bifidus. On doit peut être mettre cela au compte d'une différence de propreté dans l'entretien des enfants. La flore du méconium nous amena à des constatations analogues: chez les enfants de Moscou elle était d'une plus grande diversité de forme, d'une plus grande richesse en bacilles et en coccus, que celle des enfants de Paris. En général, pour ce qui est du méconium, on n'a pas pu constater l'identité complète entre les tableaux microscopiques de Paris et ceux de Moscou. J'ajouterai seulement, que dans la plupart des cas, conformément à la description donnée par M. Escherich, on a trouvé dans le méconium de l'une et de l'autre provenance un bac. ressemblant parfaitement au bacille de Bienstock et un bacille portant une spore en son milieu.

Procédés de culture.

Afin d'éviter la répétition je ne donnerai pas dans l'exposé qui suit la description détaillée de chaque observation, mais une fois pour toutes, je présenterai le schema général de la méthode, dont je me suis servie pour isoler en cultures pûres les microbes thermophiles.

Pour obtenir la multiplication des germes thermophiles on ensemençait les matières fécales, prises aseptiquement (avec 2—3 anses de platine par tube) dans des tubes contenant différents milieux nutritifs. Ordinairement on ensemençait deux échantillons de fèces de nourrissons d'âge déterminé ou d'une personne adulte sur chaque espèce de milieu nutritif: la gélose ordinaire, glycerinée et sucrée; le bouillon ordinaire et additionné de lait; le lait, la pomme de terre, le sérum coagulé. Dès qu'on observait la croissance dans le contenu des tubes, on en faisait des plaques de gélose; des colonies qu'on obtenait ensuite on isolait des cultures pures des microbes. Afin d'être certaine de la pureté des cultures, je faisais ordinairement à plusieurs reprises des plaques de chacune espèce de colonie obtenue.

Je tiens à noter qu'en coulant des plaques de microbes thermophiles, je me suis heurtée quelquefois à des difficultés inattendues: souvent on n'a obtenu sur les plaques aucune croissance, même à une faible dilution; quelquefois, au contraire, on a observé une croissance uniforme confluente où il est impossible de distinguer des colonies. On ne parvenait pas toujours à éviter ces inconvenients, même en faisant une forte dilution et en prenant des précautions contre l'influence fâcheuse de l'eau éliminée par la gélose, qui, en se répandant sur la surface du milieu nutritif, peut favoriser le groupement confluant des colonies. Pour y remédier après qu'on avait ensemencé et après que la gélose était prise, on retournait les plaques de telle façon, que le couvercle fut en dessous. Il faut noter, que dans certains cas, on obtenait des colonies très nettes et parfaitement séparées, bien que l'ensemencement en plaques ait été fait exactement de la même façon, que dans les cas moins favorisés.

Chaque fois avant de faire des cultures en plaques, on observait le contenu des tubes au microscope. On y constatait une richesse de formes bactériennes: des bâtonnets mobiles et immobiles de différentes dimensions; tantôt courts, tantôt longs, s'étendant parfois en de longs filaments; des bacilles droits ou incurvés, à bords arrondis, parfois renflés;

il y avait des bâtonnets portant des spores. Nous étions loin de parvenir à isoler en cultures pures toutes ces formes diverses, qui viennent d'être décrites. Ordinairement les cultures en plaques, faites avec ce bouillon, ne donnèrent qu'une ou deux espèces bactériennes. Une des causes de cet insuccès se trouve vraisemblament dans le phénomène de symbiose. Il y a des bactéries, qui ne peuvent probablement vivre, que se trouvant ensemble, en se rendant des services mutuels.

Il se peut, qu'à un certain degré la diversité des formes, qui se trouvaient dans le bouillon ensemencé avec des fèces, ne soit due, qu'au pléomorphisme d'une des espèces des bactéries intestinales, phénomène, que mentionnent plusieurs auteurs, qui se sont occupés de la flore microbienne intestinale, non thermophile de l'homme.

Il est nécessaire encore de faire un rapide exposé des recherches faites sur des propriétés pathogènes des bactéries thermophiles intestinales.

Nous avons signalé plus haut, au point de vue du rôle qu'ils jouent dans la pathologie de l'homme, le grand intérêt, qui s'attache aux microbes constituant la population du canal intestinal. Il etait d'une importance manifeste de faire sous ce rapport des recherches tant sur les propriétés pathogènes des microbes thermophiles, que sur les produits qu'ils secrètent pendant la transformation de différentes matières organiques.

Dans ce but on ensemença dans deux séries de matras d'Erlenmeyer toutes les espèces de microbes, obtenues à Moscou des fèces des nourrissons et des adultes (15 espèces). Chaque matras de la 1-ère série contenait 50 cc. de bouillon ordinaire; ceux de la seconde contenait—chacun la même quantité du bouillon sucré $1^1/_2{}^0/_0$ de glucose. Le bouillon présentait une réaction faiblement alcaline.

Tous les matras ensemencés furent placés à l'étuve a 56^0—$56^1/_2{}^0$. Le lendemain on observa le développement dans tous les matras. Certains bacilles troublaient uniformément le bouillon, d'autres formaient en outre une pellicule à la surface, d'autres encore poussaient en flocons plus ou moins grands et laissaient en même temps le bouillon clair. Au bout de 3 jours on éprouva la réaction du bouillon dans tous les matras; il se trouva, qu'elle n'était pas changée dans ceux, qui renfermaient le bouillon ordinaire; le bouillon sucré, au contraire, donna une réaction acide. On laissa tous les matras pendant 7 jours à 56—$56^1/_2{}^0$, pour que les produits toxiques de la vie des microbes, qui auraient pu se développer, puissent s'accumuler dans des proportions suffisantes. Après ce

laps de temps, c'est-à-dire 10 jours après le commencement de l'expérience, on éprouva de nouveau la réaction du bouillon. Les résultats furent semblables aux précédents. Vers cette époque le bouillon était clair dans tous les matras et présentait un dépôt au fond du vase; le dépôt fut surtout abondant dans les matras où les microbes avaient poussé en flocons.

C'est sur des cobayes qu'on éprouva la toxicité des microbes en question; on inocula à chacun d'eux 5 cc. du bouillon ordinaire, contenu dans les matras et dans une autre série de cobayes la même quantité de bouillon sucré.

L'inoculation ne produisit aucun effet nuisible sur les animaux: ils ne perdirent pas de leur poids, furent gais et sains aussi longtemps, qu'ils furent en observation. On ne remarqua pas davantage des phénomènes locaux à l'endroit de l'inoculation.

Il serait désirable de renouveler cette expérience avec une quantité plus considérable de cultures injectées (resp. de filtrés du bouillon) ainsi que d'éprouver par petites doses l'intoxication chronique par ces produits pendant un temps prolongé.

A l'heure présente les faits ci-dessus décrits, permettent d'affirmer que les microbes thermophiles du canal intestinal de l'homme ne sont pas pathogènes et n'élaborent pas de produits tant soit peu toxiques.

En tout de la matière examinée (20 prises chez les nourrissons a Moscou et 18 à Paris) j'ai pu isoler en cultures pures 12 espèces de microbes thermophiles à la description desquelles je passe maintenant.

Description des microbes thermophiles isolés du méconium et des fèces des nourrissons à Moscou.

Le bacille № 1.

Ce bacille fut isolé d'un enfant âgé de 2 jours. Il ne fut rencontré q'une seule fois.

C'est un bâtonnet immobile se disposant souvent par deux, parfois par 4 articles et plus; les bâtonnets sont de différentes dimensions, de 1,2 μ à 2,5 μ et quelquefois même plus longs; ils ont des bouts arrondis, quelquefois renflés. Ils se colorent avec les couleurs d'aniline et avec le Gram; ils prennent les couleurs d'une façon très inégale: à côté de bâtonnets fortement colorés il y en a d'autres, sur lesquels la couleur a

eu peu ou même pas de prise; on observe, parfois, des chaînes de 4 et de 6 individus dont 2 sont très bien colorés et les autres tout-à-fait incolores, semblables, pour ainsi dire, comme à des étuis (phot. № 13) des bâtonnets; on observe aussi des individus n'ayant qu'aux pôles des grains colorés. Il croît dans du bouillon sous la forme de petits flocons, qui dans des cultures anciennes se précipitent au fond du tube. Il forme un peu d'acide dans du bouillon sucré. Sur la gélose ordinaire il donne le long de la strie un enduit blanc, épais opaque, avec des bords irréguliers nettement limités; il ne couvre jamais toute la surface de la gélose et forme ordinairement à côté de la strie plusieurs grandes colonies isolés. Sur la gélose sucrée sa végétation est un peu plus faible et le plus souvent en forme de colonies isolées. Il ne pousse pas du tout sur la pomme de terre; ne coagule pas le lait et ne liquéfie pas la gélatine. La colonie de ce bacille est blanche, ronde, d'une structure ondulente avec un centre épais; à l'examen microscopique à un faible grossissement on voit aux bords des bacilles, qui dépassent comme des cils. Les colonies très jeunes sont bleuâtres. L'optimum de la croissance est de $56^1/_2{}^0$ á 57^0; à 64^0 il croît encore faiblement; à 67^0 il n'y a que des traces de croissance. C'est un aérobie et un thermophile absolu. Il n'est pas pathogène.

Bacille № 2.

Nous l'avons rencontré une fois dans les selles d'un enfant âgé de 6 jours.

C'est un bâtonnet immobile, assez épais, se disposant pour la plupart du temps par deux, avec des bouts arrondis, parfois renflés, quelques individus s'étendent en de longs filaments. Sur la gélose il pousse toujours sous forme de colonies isolées qui, jeunes, sont bleuâtres, âgées de quelques jours elles se présentent denses et d'une couleur blanche. Ce bacille végéte faiblement dans du bouillon sans le troubler et en donnant un petit dépôt au fond du tube. Dans du bouillon sucré il forme une petite quantité d'acide.

Sur la gélose sucrée il croît de la même façon, que sur la gélose ordinaire; il ne coagule pas le lait, ne liquéfie pas la gélatine. Ce qu'il y a de plus caractéristique chez ce bâtonnet, ce sont les colonies, ayant la forme d'anneaux (phot. № 18): elles sont rondes avec des bords nettement limités, saillants et épais.

Il se colore avec toutes les couleurs d'aniline et avec le Gram et se

comporte vis-à-vis des couleurs semblablement au bacille précédent. L'optimum de croissance est de 56°—57°. Il pousse bien à 60, à 62° il ne donne que des traces de croissance; à 37° il pousse aussi, mais très lentement: les premiers indices de croissance apparaissent au bout de 2 à 3 jours. A cette dernière température, il forme des spores excentriquement disposées et le type de cette spore est le vrai „clostridium". C'est un thermophile facultatif. Il n'est pas pathogène.

Bacille № 3.

Il fut isolé d'un enfant âgé de 16 heures. Il fut rencontré deux fois dans le méconium.

C'est un bâtonnet immobile se disposant isolément; à côté d'individus droits, il s'en trouve d'incurvés et quelquefois même très fortement. Les bâtonnets diffèrent en largeur (phot. № 15) et en longueur; certains sont 4 à 5 fois plus longs que larges. Les spores sont disposées aux bouts. Ce bacille donne facilement des formes d'involution. Il se colore bien avec les couleurs d'aniline et avec le Gram; la manière dont il prend les couleurs est la même que chez les précédents: à côté de bâtonnets fortement colorés il y en a d'incolores. En employant la méthode de Gram, on voit beaucoup de bâtonnets rester incolores, tandis qu'ils peuvent se colorer ensuite avec des couleurs ordinaires, par exemple avec la fuschine aqueuse ou le Ziel dilué, de sorte que dans la même préparation on voit à côté des bâtonnets bleu-foncés (Gram) des groupes entiers de bâtonnets roses. Ce fait s'observe même dans des cultures très jeunes, agées de 20 heures. Les colonies de ce bâtonnet sont rondes, homogènes, legèrement translucides, avec un centre épais et des bords à double contour. Il pousse un peu plus faiblement sur la gélose sucrée. Dans du bouillon il forme une espèce de pellicule; cette pellicule tombe au fond de tube dans des cultures âgées de quelques jours. Dans la gélatine il pousse sous forme de flocons avec une pellicule friable à la surface.

Il pousse abondamment sur le sérum coagulé, sans présenter aucun caractère typique. Sur la pomme de terre il ne végète point. Il forme de l'acide dans le bouillon sucré; l'épreuve sur la réaction d'indol donne des résultats négatifs; il ne coagule pas le lait, ne liquéfie pas la gélatine. L'optimum de croissance est de 57° à 58°. A 65° il pousse bien; à 67° donne des traces de croissance; à 37° il n'accuse pas de croissance au bout

de 8 jours; si on le transporte ensuite à sa température optima, il se développe abondamment au bout de 24 heures. Il n'est pas pathogène.

Bacille № 4.

Ce bacille fut isolé d'un enfant âgé de 5 jours. Il ne fut rencontré qu'une seule fois.

C'est un gros bâtonnet à bords arrondis; se disposant par deux et par plusieurs individus, ordinairement en rangs parallèles (phot. № 14) et présentant généralement un tableau assez caractéristique. Il se colore bien avec toutes les couleurs d'aniline et avec le Gram; la mode de coloration est la même que chez les précédents.

On n'a pas observé de spores. Il pousse abondamment sur tout les milieux nutritifs, sauf la pomme de terre, où il ne végète point. Sa croissance sur le sérum coagulé est bien caractéristique: elle prend la forme de colonies grosses saillantes, rappelant celles qu'on obtient par l'ensemencement des fausses membranes diphtériques. Dans le bouillon et la gélatine il pousse sous la forme de flocons; il produit un peu d'acide dans du bouillon sucré, ne forme pas d'indol, ne liquéfie pas la gélatine. Sur la gélose ordinaire il donne naissance à des colonies homogènes, épaisses au centre. Les colonies sur du sérum coagulé, prennent quelquefois la forme d'un anneau, comme celles du bacille № 2. L'optimum de sa croissance est 57°; à 64° il donne encore une végétation sensible; à 66° des traces de croissance; il ne se développe pas à 37°. C'est un aérobie absolu. Il n'est pas pathogène.

Bacille № 5.

Il fut isolé d'un enfant âgé de 4 jours. Il ne fut trouvé qu'une seule fois.

C'est un court et mince bâtonnet, se disposant d'ordinaire isolément; il ne forme pas de spores. Il se colore bien avec les couleurs d'aniline et avec le Gram; la plupart des bâtonnets se colorent nettement et uniformément, mais il s'en trouve aussi qui, comme tous les bacilles des fèces, se colorent d'une façon inégale. Il pousse bien dans tous les milieux nutritifs, sauf la pomme de terre, où il ne végète pas du tout. Sur la gélose il couvre toute la surface d'un enduit bleuâtre et uniforme; il trouble uniformément le bouillon. Les colonies sont petites, rondes, translucides, avec des bord égaux et d'une structure homogène.

Il forme un peu d'acide dans le bouillon sucré, ne forme pas d'indol, ne liquéfie pas la gélatine et ne coagule pas le lait. C'est un aérobie et un thermophile absolu. L'optimum de sa croissance est de 57°; il pousse bien à 67° et donne des traces de croissance à 70°. Il ne se développe pas à 37° et au-dessous. Il n'est pas pathogène.

Bacille № 6.

Il fut isolé d'un enfant âgé de 3 jours. Il fut rencontré une seule fois.

C'est un bâtonnet assez gros, droit, rappelant d'aspect et de taille *le bacille pneumoniae Friedländeri*. Il se dispose d'habitude isolément. On ne remarque pas de spores. Il se colore très bien avec toutes les couleurs d'aniline aqueuses et avec le Gram, en prenant la coloration de la même façon, que les bacilles décrits précédemment. Il croît abondamment sur tous les milieux nutritifs, sauf la pomme de terre, sur laquelle il ne pousse pas. Il forme sur la gélose ordinaire une couche opaque uniforme, couvrant toute la surface du milieu et rappelant la croissance sur la gélose du bacille № 5. Il pousse aussi bien sur la gélose sucrée; dans du bouillon il produit un léger trouble et une pellicule friable sur la surface, le même genre de croissance s'accuse sur la gélatine. Les colonies n'offrent rien de bien caractéristique: rondes, d'une structure homogène, avec des bords égaux. Il ne liquéfie pas la gélatine, ne manifeste pas la réaction d'indol; il forme un peu d'acide dans du bouillon sucré. L'optimum de la croissance est de 57°; à 64° il pousse encore bien; à 68° il donne des traces de croissance; à 37° il ne croît pas, c'est donc un thermophile absolu. Il n'est pas pathogène.

Bacille № 7.

Ce bacille fut isolé d'un enfant âgé de 8 jours; il fut retrouvé ensuite 2 fois: chez un enfant âgé de 3 jours et chez un enfant âgé de 7 jours.

C'est un bâtonnet mobile de 1 μ 2 à 3 μ de longueur, se disposant pour la plupart du temps isolément; quelquefois par groupes de deux individus, placés l'un contre l'autre à l'angle aigu. Il manifeste une tendance à s'étendre en filaments équivalents par leur longueur à 4 ou 5 individus. A 42° ce bâtonnet forme des spores ovales, rappelant beaucoup par leur aspect celles des bac. mesentericus; sur la gélose ordinaire à 57° ce bacille forme au bout de 20 heures un enduit uniforme et légèrement transparent, avec des bords très inégaux, couvrant toute la sur-

face du milieu; cet enduit est d'une consistance visqueuse; il adhère un peu au milieu nutritif et lorsqu'on le prélève, il s'étend en filaments visqueux. Au bout de 48 heures la croissance est beaucoup plus abondante et l'enduit n'est transparent qu'aux bords; sa consistance est moins visqueuse. Sur la gélose glycerinée et sucrée, la croissance est la même que sur la gélose ordinaire. Sur la pomme de terre il donne un enduit sec rosâtre; dans la gélatine il croît abondamment sous forme de flocons, en formant sur la surface une pellicule dense et à bords irréguliers. Il trouble légèrement le bouillon, forme un dépôt au fond du tube et une pellicule à la surface. C'est un thermophile facultatif, car il croît aussi très bien à 37° et à 24°. C'est un aérobie facultatif, car étant ensemencé par piqûre dans la gélose profonde, il pousse tout le long de la piqûre ainsi qu'à la surface du milieu. Il coagule le lait à 57° ainsi qu'à 37°; il liquéfie la gélatine. Il se colore bien avec toutes les solutions aqueuses des couleurs d'aniline et avec le Gram; les spores n'ont que les bords colorés. On le réensemence facilement encore avec une culture âgée de 2 mois. Les spores résistent à un chauffage de 5 minutes à 100° à l'autoclave; l'ensemencement de ces spores sur tous les milieux nutritifs donne une croissance abondante au bout de 24 heures. Ce bacille se rattache évidemment au groupe des „bacilles mesentericus", avec lesquels il a plusieurs caractères communs.

Caractères généraux des microbes thermophiles isolés à Moscou du méconium et des fèces des nourrissons.

1) Tous les microbes isolés se présentent sous la forme de bacilles.

2) La plupart d'entre eux, cinq espèces sur sept, sont des thermophiles obligatoires.

3) Toutes les espèces *thermophiles obligatoires sont des aérobies obligatoires;* les thermophiles facultatifs sont des aérobies facultatifs.

4) Toutes les espèces se colorent par le Gram; toutes fixent les couleurs d'une façon inégale.

5) Aucune espèce, sauf № 7°, ne liquéfie pas la gélatine.

6) Tous produisent de l'acide dans le bouillon sucré.

7) Ne sont pas pathogènes.

Descriptions des microbes thermophiles isolés du méconium et des fèces des nourrissons à Paris.

Des matières prises à Paris nous avons isolé les cinq espèces de microbes suivants:

Le bacille № 8 [1]).

Ce bacille fut isolé d'un enfant âgé de 3 jours et fut ensuite retrouvé 3 fois: chez un enfant âgé de 5 jours et dans le méconium d'un enfant de 2 jours.

C'est un bâtonnet immobile, assez gros, à bouts arrondis et qui s'étend fréquemment en de longs filaments. Ce bacille se dispose souvent par deux ou par quatre individus, quelquefois plus, mais parfois aussi isolément. Dans des cultures âgées de 5—6 jours ce bâtonnet forme de très longs filaments, qui sont quelquefois un peu incurvés; il ne forme jamais de spores à des températures élevées. A 57° sur la gélose ordinaire il forme un enduit abondant dans lequel on peut discerner une structure granuleuse, si la culture est jeune de 8 à 12 heures; les bords sont inégaux et la croissance ne couvre jamais toute la surface du milieu nutritif. Il n'est pas rare d'observer des colonies isolées à côté de la strie. Sur la gélose sucrée et glycerinée la croissance est la même, que sur la gélose ordinaire, peut-être un peu moins abondante. Il se prélève facilement de la surface de la gélose et par sa croissance rappelle la culture du bacille charbonneux. Il trouble légèrement et uniformement le bouillon et quand on agite le tube, prend l'aspect que présente dans le bouillon une culture du bacille charbonneux. Dans la gélatine à 57° il pousse sous forme de petits flocons, qui au bout de quelques jours, se précipitent sur le fond du tube, laissant la gélatine transparente. Il forme sur la pomme de terre un enduit granuleux luisant, de couleur jaune-pâle; la couleur de la pomme de terre elle-même ne change pas. Il se colore bien avec les couleurs aqueuses d'aniline et avec le Gram; dans les deux cas on observe à côté de bâtonnets fortement colorés des bâtonnets à peine teintés ou qui n'ont de couleur que sur quelques grains. (Phot. № 16.) En employant avec la méthode de Gram une coloration supplémentaire, par exemple, la fuschine aqueuse, on observe beacoup de bâtonnets colorés en rouge. Ce bacille forme de grandes colonies granuleuses avec des bords inégaux; les colonies qui se trouvent au fond de la gélose dans une culture en plaques se présentent sous l'aspect de petits grains d'une teinte un peu jaunâtre. L'optimum de sa croissance est de 57°, mais il croît aussi à 37°, bien que moins abondamment; à cette dernière température il ne s'allonge pas en filaments, mais apparaît sous

[1]) Nous conservons le numérotage des bacilles dans l'orde de leur succession.

forme de bâtonnets courts, dont plusieurs portent des spores ovoïdes; quelques-uns ont un renflement au bout (à 37°). A cette dernière température il se colore beaucoup plus inégalement qu'à 57°; il y a des bâtonnets, qui n'ont qu'un seul grain coloré, de sorte qu'on pourrait prendre le bacille pour un coccus. A 22° ainsi qu'à la température de la chambre il ne croît pas; à 60° il croît faiblement, à 65° il ne donne pas de croissance. C'est un aérobie facultatif, car, ensemencé dans la gélose sucrée profonde, il croît en même temps à la surface et dans la profondeur le long de la piqûre, quoique peu abondamment. Il ne liquéfie pas la gélatine; il ne change pas la réaction du bouillon et ne forme pas d'indol; il ne modifie pas le lait. Les spores sont assez résistantes, car elles supportent bien un chauffage de 5 minutes à 100° à l'autoclave. Il n'est pas pathogène.

Bacille № 9.

Il fut isolé des selles d'un enfant âgé de 4 jours et fut retrouvé ensuite encore une fois chez un enfant âgé de 3 jours.

C'est un bâtonnet immobile, à bouts arrondis de 0,5 μ de largeur sur 2 à 5 μ de longueur; il se dispose le plus souvent par deux articles, dans une direction qui n'est pas exactement parallèle; rarement ils sont isolés. Ce bacille forme de grandes colonies blanches, saillantes, très visqueuses, dont il est difficile de distinguer la structure. La zone périphérique de la colonie est bleuâtre, un peu transparente. A 57°, ensemencé sur la gélose ordinaire ou sucrée il couvre presque toute la surface d'une couche homogène visqueuse à bords irréguliers. Il croît abondamment sur la pomme de terre, donnant une couche visqueuse et plissée couleur de cire.

Dans le bouillon il forme un léger trouble; il croît assez abondamment dans la gélatine en la troublant et la liquéfiant rapidement; il forme à la surface une pellicule très plissée; il coagule le lait et y produit un peu d'alcali. C'est un thermophile facultatif, car il pousse aussi bien à 37° et à 20° quoique beaucoup moins rapidement qu'à 57°. A 42° de 45° il pousse aussi abondamment qu'à 57° ou à 56°, et c'est à ces températures que le plissement de ses cultures sur tous les milieux est le plus prononcé. A 20° il liquéfie aussi la gélatine, mais en partie seulement; la plus grande partie de la gélatine restant solide. C'est un aérobie facultatif, car à 37° il se développe au fond de la gélose sucrée, si on l'ensemence dans une couche profonde. Ensemencé de la même

façon à 57° il ne pousse qu'à la surface. Il forme à 42° des spores ovales au milieu du bâtonnet. Les spores sont assez résistantes à la chaleur, car elles supportent un chauffage à 100° à l'autoclave pendant 5 minutes. Il n'est pathogène ni pour les souris, ni pour les cobayes.

Bacille № 10.

Il fut isolé d'un enfant âgé de 5 jours et ensuite fut retrouvé 4 fois: chez un enfant âgé de 20 heures, chez un autre âgé de 7 jours et chez deux enfants âgés de 3 jours.

Ce bacille est un court bâtonnet mobile, à bouts arrondis, se disposant parfois par deux, mais plus souvent isolément. Il se colore bien avec les couleurs d'aniline et avec le Gram. Il se comporte vis-à-vis de la couleur comme les espèces précedentes; lorsqu'on se sert de la méthode de Gram avec une couleur supplémentaire beaucoup de bâtonnets prennent celle-ci. Il pousse abondamment à 57° — $57^1/_2{}^0$ sur la gélose ordinaire, en couvrant toute la surface d'une couche uniforme un peu translucide aux bords, qui sont très frangés. Cette dernière propriété est très prononcée sur des cultures en plaques, où les bords frangés d'une colonie s'étendent de tous les côtés très loin du centre, en couvrant une grande partie de la plaque. Sur la gélose sucrée et glycerinée sa croissance est en tous points semblable à la précédente. Il se prélève facilement des milieux nutritifs. Il trouble uniformement le bouillon et forme une pellicule qui tombe rapidement au fond du tube. Sur la pomme de terre il forme un enduit graisseux d'une couleur rouge foncée; il pousse bien dans la gélatine en formant des flocons et à la surface une pellicule rosâtre. Il liquéfie la gélatine, mais la liquéfaction n'atteint pas tout le contenu du tube, de sorte que la plus grande partie de la gélatine reste solide. Il éclaircit le lait dont la réaction devient alcaline. C'est un aérobie facultatif, car ensemencé dans une couche profonde de la gélose sucrée, il pousse à une certaine profondeur ainsi qu'à la surface; mais c'est à la surface, qu'il pousse le plus abondamment. C'est un thermophile facultatif, car il végète à 37° aussi bien qu'à 57°; il pousse même à 20°, mais bien lentement. A 37° l'enduit que le bacille forme à la surface de la gélose, est plus dense qu'à 57°; il est plissé et adhère à la surface du milieu nutritif. L'examen microscopique d'une culture non colorée sur la gélose fait apparaître des corps ovales et fortement réfringents; ce sont probablement des spores, quelques-uns se colorent très bien et uniformement avec les couleurs d'aniline, d'autres n'ont que les bords colorés. Ces spores résistent à un chauffage de 5 minutes à 100° à l'autoclave.

A 37° ce bâtonnet forme de petites colonies jaunâtres avec un centre saillant et des bords ronds et ciliés. Il n'est pas pathogène et présente une grande ressemblance avec le bac. mesentericus vulgatus.

Bacille № 11.

Il fut isolé d'un enfant âgé de 2 jours.

Quand au bacille № 11, il est complètement identique à l'espèce isolée à Moscou et décrite sous le nom de bac. № 7. Il fut observé 3 fois sur 16 cas examinés: chez des enfants âgés de 2—4 et 7 jours.

№ 12. Le Streptothrix thermophile.

Les filaments de ce champignon ont une largeur d'environ 0,5 μ et une longueur très grande; quelques uns dépassent le champ microscopique. Il sont droits ou sinueux; la sinuosité est quelquefois très prononcée, de sorte que les filaments ressemblent à des spirilles. Ces filaments ont une véritable ramification; les branches latérales sont disséminées irregulièrement et partent du filament-mère aux distances les plus diverses. Souvent ces branches latérales se terminent par un renflement ovoide ou rond, que l'on doit peut-être considérer comme des arthrospores. Les filaments et les arthrospores se colorent bien avec les couleurs aqueuses anilines, ainsi qu'avec le Gram; souvent quelques parties des filaments restent incolores ou très faiblement colorés. La colonie de ce streptothrix est composée de filaments radiaires, qui partent d'un centre un peu plus compact, que les restes de la colonie.

Le streptothrix en question croît bien et abondamment sur tous les milieux nutritifs ordinaires. A 57° sur la gélose ordinaire, glycérinée ou sucrée il se dispose en colonies luisantes, confluant ensuite et couvrant toute la surface du milieu; elles s'y enfoncent fortement, de sorte qu'en les prélevant on prend en même temps une petite quantité de gélose. Sur la pomme de terre il se forme de grandes colonies, couvertes comme d'une couche de poudre blanche, formées par les spores. Les cultures très anciennes sur la pomme de terre deviennent noires.

Dans le bouillon ce champignon croît sous forme de petites sphères, qui tombent ensuite dans le fond du tube; avec le temps ces sphères se désagrègent et forment comme des flocons; le bouillon lui-même reste complètement limpide. Quelquefois il se forme à la surface du bouillon

des colonies blanches isolées, qui confluent ensemble en formant une pellicule assez dense. La culture dans la gélatine ressemble comme aspect à celle que l'on obtient dans le bouillon. La gélatine est liquéfiée rapidement. Le lait se peptonise et devient clair, d'une teinte jaunâtre. La réaction en est légèrement acide. C'est un microbe thermophile facultatif, car il croît très bien à 37° et à 20°; c'est un aérobie strict. Il est inoffensif pour les animaux.

3. Les recherches faites sur la flore microbienne thermophile du canal intestinal de l'homme adulte.

Je passe maintenant aux expériences qui se rapportent à l'homme adulte. La plupart d'entre elles furent consacrées à la population thermophile des matières fécales.

Les matières pour ces recherches provenaient d'une personne tout-à-fait saine; elles furent prises 8 fois dans divers périodes de temps.

Les microbes thermophiles isolés des fèces de l'homme adulte.

Nous conservons toujours le numérotage des bactéries dans l'ordre de leur succession.

Bacille № 13.

Ce bacille présente au microscope un bâtonnet immobile assez gros à bouts arrondis, disposés isolément ou par deux; il forme des spores ovales à l'une de ses extrémités; ces spores sont fortement réfringentes à l'état non coloré. Il croît abondamment sur la gélose ordinaire et glycérinée, couvrant toute la surface du milieu nutritif d'une couche blanche à bords ramifiés; il n'adhère pas au milieu nutritif et s'en détache facilement. Il pousse un peu moins bien sur la gélose sucrée et ne donne qu'une faible croissance sur la gélatine, qu'il ne liquéfie pas. Dans du bouillon il croît en flocons, qui au bout de quelques jours, se précipitent au fond du tube. Il pousse faiblement dans le lait et sur le sérum coagulé et pas du tout sur la pomme de terre; il ne coagule pas le lait. Il se colore bien avec toutes les couleurs d'aniline, ainsi qu'avec la méthode de Gram. Quant aux spores, quelques-unes d'entre elles se colorent bien comme les bacilles, d'autres n'ont que les bords colorés. Ce bacille forme de grandes colonies de structure granuleuse avec des bords ramifiés et un centre épaissi. L'optimum de sa croissance est de 57°

à 58°; il pousse encore à 67°, mais très faiblement et donne des traces de croissance à 50°. C'est un aérobie strict, car il ne se développe pas au fond de la gélose, lorsqu'il est ensemencé dans une couche épaisse de cette substance, à plus forte raison il ne croît pas dans les milieux liquides dans le vide ou dans une atmosphère de l'hydrogène. Il n'est pas pathogène, car inoculé à fortes doses à des cobayes et à des souris sous la peau ou dans le péritoine, il n'occasionne aucun mal local ou général. Ce bacille fut trouvé 2 fois sur 6 cas d'examen des fèces.

Bacille № 14.

Ce bacille présente une grande ressemblance sinon une identité complète avec un bacille, isolé par moi des sources thermales et décrit déjà sous le nom de bacille № 2, dans un article publié dans les Annales de l'Institut Pasteur [1]).

C'est un court bâtonnet immobile, qui se dispose le plus souvent isolément; il forme des spores à petite distance du bout, qui a l'aspect pointu. Il pousse bien sur tous les milieux nutritifs solides et liquides, sauf la pomme de terre, sur laquelle il ne végète point. Il couvre d'une couche uniforme demi-transparente et blanchâtre la surface de la gélose simple et glycérinée, en y adhérant faiblement. Il pousse moins abondamment sur la gélose sucrée. Dans le bouillon et dans la gélatine il croît très abondamment, en formant une pellicule friable à leur surface; le bouillon devient trouble, mais s'éclaircit dans les cultures anciennes et on observe alors un dépôt au fond de tube; il ne liquéfie pas la gélatine et ne manifeste la présence d'aucune diastase. Il ne donne pas la réaction d'indol; forme un peu d'acide dans du bouillon sucré. Ces colonies sont petites, rondes à bords égaux, un peu bleuâtres, d'une structure homogène. C'est un aérobie facultatif; car il végète, bien que très faiblement et lentement, dans une atmosphère d'hydrogène; il donne dans ce dernier cas une faible odeur de putréfaction. Il se colore bien avec toutes les couleurs d'aniline et avec la méthode de Gram; dans les spores les bordures seules prennent la couleur. L'optimum de sa croissance est de 57° à 59°, mais il pullule encore bien à 67° et 69°; à 70° il se développe encore, mais faiblement; à 72° il ne pousse plus. Les caractères morphologiques changent à 69°—70°: le bâtonnet ne donne plus de spores; réensemencé à 58°,

---

[1]) Sur les microbes thermophiles des sources thermales. Annales de l'Institut Pasteur, vol. 13, 1899.

il en forme de nouveau. Ce bacille croît faiblement à 45°, en donnant des formes d'involution et en ne formant pas de spores. Il ne pousse pas au-dessous de 45°. Il n'est pas pathogène pour les cobayes et les souris. Ce bacille fut trouvé deux fois sur 8 cas examinés.

Bacille № 15.

Ce bacille présente une grande ressemblance avec le bac. № 13; il s'en distingue par la propriété de s'allonger en de très longs filaments, quelquefois courbés et s'étendant sur tout le long du champ visuel du microscope. Les colonies qu'il forme sur la surface des plaques de gélose sont très caractéristiques: d'un centre épais sortent de tous les côtés les branches radiaires, donnant à la colonie l'aspect d'une étoile ou d'une agglomération de cristaux (phot. № 20); elles n'adhèrent pas à la surface du milieu nutritif d'où on les prélève facilement. Le même bâtonnet sur la même plaque peut former des colonies d'un aspect différent, si les colonies prennent naissance à une certaine profondeur dans la gélose; la colonie est alors ronde, assez petite, et présentant des bords amincis (phot. № 20).

Semblablement au bacille № 13, le bac. № 15 pousse abondamment sur tous les milieux nutritifs, sauf sur la pomme de terre; les caractères de ces cultures ressemblent complètement à ceux du bac. № 13 avec cette réserve, qu'il présente une ramification beaucoup plus prononcée des bords de l'enduit formé sur la gélose; il produit des spores ovales à l'un de ses bouts, mais en quantité sensiblement moins abondante que le bac. № 13; tout au plus rencontre-t-on dans une préparation quelques bacilles portant des spores ce qui est au contraire le cas le plus fréquent pour le bacille № 13. A tous les autres égards, ce bacille est identique au bacille № 13. Ce bacille à été trouvé une seule fois sur 8 cas examinés.

Bacille № 16.

Bacille № 16 est un petit bâtonnet immobile, qui est très souvent disposé par deux; il ne donne pas de spores. Il croît abondamment sur la gélose simple, glycerinée et sucrée, en formant une mince couche uniforme, légèrement transparente et couvrant toute la surface du milieu. Il ne pousse point sur la pomme de terre. Il pousse bien dans le bouillon qu'il rend trouble et forme une mince pellicule à la surface et un

dépôt au fond. Dans la gélatine il pousse très abondamment; forme une pellicule à la surface, mais ne liquéfie pas le milieu. Il est bien coloré par toutes les couleurs d'aniline et par le Gram; certains bâtonnets prennent fortement la couleur, tandis que d'autres ne la prennent que faiblement ou ne présentent que 2 ou 3 grains colorés. Il forme de petites colonies rondes, transparentes et avec des bords réguliers. L'optimum de sa croissance est de 57°; à 70° il donne encore des traces de croissance; il ne pousse pas au-dessous de 45°, à cette dernière température il pousse très faiblement et donne des formes d'involution. Il est un aérobie facultatif, car il pousse bien que très faiblement dans l'atmosphère de l'hydrogène à la température optima. Il ne change pas la réaction du bouillon, ne forme pas d'indol et n'est pas pathogène. Il fut trouvé une seule fois.

Bacille № 17.

C'est un gros bâtonnet assez grand à bouts arrondis; il se dispose isolement ou réuni par deux. Il ne forme pas de spores. Il se colore bien avec les couleurs d'aniline et prend le Gram; la façon dont il prend les couleurs est exactement la même que chez tous les autres bacilles intestinaux, décrits plus haut. Il pousse très bien sur tout les milieux nutritifs, la pomme de terre seule exceptée. Il forme sur la gélose ordinaire glycérinée et sucrée et sur le sérum solidifié une couche blanche épaisse, avec des bords égaux; on le prélève facilement de la surface du milieu; il pousse souvent sous forme de colonies isolées. C'est dans la gélatine, qu'il végète le plus abondamment sous l'aspect de flocons; il forme une pellicule épaisse et friable sur sa surface; dans le bouillon il croît moins abondamment, mais présentant le même aspect de flocons. Il donne naissance à des grosses colonies rondes avec des bords arrondis et ayant un centre épais. L'optimum de sa croissance est de 57°; il ne pousse pas au-dessous de 50°; à cette dernière température il ne donne que des formes d'involution. Il pousse bien à 67°, à 68° il donne des traces de croissance, à 70° il ne se développe plus. C'est un aérobie et un thermophile absolu. Il ne liquéfie pas la gélatine, ne forme pas d'indol; il n'est pas pathogène. Il ne fut trouvé qu'une seule fois.

Bacille № 18.

C'est un petit bâtonnet, qui forme des spores rondes à l'un de ses bouts, comme le bacille de tétanos (phot. № 15); il se dispose le plus

souvent isolément, mais parfois réuni par deux. Il se colore bien avec toutes les couleurs d'aniline et avec la méthode de Gram, mais d'une façon inégale comme les bacilles précédents. Il en est de même pour les spores: certaines prennent la coloration aussi bien que les bâtonnets, mais d'autres n'ont qu'une bordure colorée. Quant à ses propriétés physiologiques, ce bâtonnet présente une ressemblance complète avec les bacilles décrits plus haut. Il pousse bien sur tous les milieux nutritifs, la pomme de terre seule exceptée. Sur la gélose il forme une couche uniforme d'une teinte nacrée, couvrant toute la surface du milieu, auquel il adhère légèrement. Il trouble faiblement le bouillon, forme à la surface une pellicule mince, qui se désagrège facilement et laisse un dépôt au fond du tube. Il se comporte dans la gélatine comme dans le bouillon. L'optimum de sa croissance est de 57° à 58°; mais il croît encore, bien que faiblement à 68°; à 69° il ne se développe plus; il ne pousse pas au-dessous de 50°; c'est un thermophile absolu, c'est aussi un aérobie absolu; il ne liquéfie pas la gélatine et ne manifeste pas la présence d'aucune diastase. Il forme un peu d'acide dans le bouillon sucré. Il n'est pas pathogène. Il fut trouvé 2 fois sur 8 cas examinés.

Bacilles № 19.

D'après ses caractères morphologiques et biologiques, ce bacille doit être rangé parmi ceux du groupe du bac. mesentericus. Il est mobile, assez grand et se dispose le plus souvent par deux. Il se colore bien avec les couleurs d'aniline et prend le Gram. Il pousse parfaitement sur tous les milieux nutritifs, ainsi que sur la pomme de terre. A 57° et 58° il couvre toute la surface de la gélose d'une couche abondante et uniforme et se prélève facilement; il pousse aussi dans de l'eau condensée au fond du tube, en formant à la surface une mince pellicule, qui monte sur les parois du tube. A 37° et à 42° l'enduit que forme ce bacille sur le même milieu nutritif devient plissé et sec et adhère fortement à la surface de la gélose; il pousse abondamment sur la pomme de terre où il forme une couche abondante et rosâtre, un peu sec. Il trouble le bouillon et forme une pellicule à sa surface; au bout de quelques jours le bouillon s'éclaircit et présente un dépôt au fond du tube; dans la gélatine il croît en forme de flocons et avec une pellicule dense à la surface; cette pellicule devient plissée à des températures basses. il liquéfie la gélatine et peptonise le lait; celui-ci s'éclaircit graduellement sous son influence et prend un teint jaunâtre. La présence de la peptone

à été demontrée à l'âide de la réaction biurète, ainsi que par le réactif de Milon; on avait soumis à ces deux réactifs le filtré du lait modifié par le bacille. Il liquéfie faiblement le sérum solidifié. Il manifeste ses propriétés fermentatives à de hautes aussi bien qu'à de basses températures. Il forme de l'acide dans le bouillon sucré. Ce bacille se groupe en colonies caractéristiques: les colonies jeunes à 37° aussi bien qu'à 57° prennent un aspect irrégulier, rappelant des amas de cheveux (phot. № 19); les colonies âgées de plus de 24 heures ont une forme ronde avec des bords festonnés et ciliés et adhèrent fortement à la gélose. Phot. № 17. Ce bacille est un aérobie absolu, à des températures élevés, car ensemencé dans la gélose sucrée, d'après la méthode de Liborius, il ne se développe qu'à la surface. Ensemencé par le même procédé à 37° il pousse, bien que faiblement, le long de la strie, au fond du tube. Il n'est pas pathogène. Il fut retrouvé deux fois sur 8 cas examinés.

№ 20. Le streptothrix thermophile.

A l'examen microscopique, il se présente sous la forme de filamens spiralés, d'une grosseur de 0,6 μ avec une vraie ramification. A l'extrémités des filaments on observe souvent des renflements ovoïdes, peut être des spores. Il se colore bien avec les couleurs d'aniline ainsi qu'avec la méthode de Gram. Il y a des filaments, qui se colorent très fortement et d'une façon uniforme; il y en a d'autres, qui ne présentent qu'une coloration inégale et montrent seulement quelques granulations colorées. Il forme sur la gélose des colonies radiées, qui se couvrent au bout de 2 jours et quelquefois plus tôt d'une couche de poudre blanche. Il croît abondamment sur la gélose simple, glycerinée et sucrée; dans le bouillon il forme des flocons, comme toutes les espèces de ce genre, en laissant le milieu limpide; sur la pomme de terre sa croissance ressemble à une sorte de poudre blanche qui, examinée au microscope, présente beaucoup de corpuscules ronds, spores, et de courts filaments. Il végète bien dans la gélatine, mais ne la liquéfie pas, ne change pas le lait et ne manifeste la présence d'aucune diastase. Il forme de l'acide dans du bouillon sucré. L'optimum de sa croissance est de 57° à 58°; à 66° il croît faiblement; à 67° il ne pousse point; d'autre part il ne croît pas au-dessous de 45°. C'est un aérobie absolu, car ensemencé dans la gélose sucrée, d'après la méthode de Liborius, il ne se développe qu'à la surface de la gélose. Il n'est pas pathogène vis-à-vis des animaux du laboratoire. Il ne fut retrouvé qu'une seule fois.

Les caractères les plus importants de tous les microbes isolés, sont résumés dans les trois tableaux ci-joints.

Lors de mon séjour à Paris au laboratoire de M. le prof. Metchnikoff j'eus l'occasion de faire des recherches sur le contenu de l'estomac et de l'intestin grêle de deux malades opérés, se trouvant dans un des hôpitaux de Paris [1]).

La méthode de ces recherches fut généralement la même que celle des précédentes; seulement, vu la réaction acide du contenu de l'estomac, j'employais outre les milieux nutritifs ordinaires les milieux acidulés. La quantité d'acide correspondait à celle qui est contenu dans le suc gastrique.

A l'examen microscopique du contenu de l'estomac je trouvai des cellules de levures, des sarcines et des bacilles peu nombreux. L'ensemencement à 58° fait avec cette matière dans du bouillon et d'autres milieux nutritifs alcalins et acides donna des résultats négatifs; tandis que les mêmes matières ensemencées à 37° donnèrent des cultures de levures et du bact. Coli communis.

Les expériences sur le contenu de l'estomac furent répétées deux fois et donnèrent à 58° toujours des résultats négatifs.

Quant au contenu de l'intestin grêle j'ai réussi à obtenir en l'ensemençant à 58° le développement de deux bacilles: l'un d'eux était une variété thermophile du bac. mésentericus fuscus; l'autre — une espèce nouvelle qui n'avait pas encore été décrite et dont voici la description.

Le bacille № 21.

A l'examen microscopique c'est un bâtonnet assez gros à bouts arrondis, se disposant isolément ou réunis par deux et plusieurs articles; parfois on observe de longs filaments. Il forme de grosses spores ovales disposées près de l'une de ses (phot. № 24) extrémités; cette spore appartient au vrai type „Clostridium".

Il forme de grandes colonies rondes bleuâtres avec des bords bien tranchés; les colonies anciennes deviennent plus épaisses et prennent une teinte jaunâtre. Ce bâtonnet croît bien sur tous les milieux nutritifs ordinaires. Sur la gélose simple, glicérinée ou sucrée, il forme un enduit

---

[1]) M. le Dr. Cohendi me procura. obligeamment toutes les matières (prises aseptiquement) nécessaires à cet examen. Je lui adresse, à cette occasion, tous mes remerciements.

blanchâtre assez épais; le long de la strie on voit des colonies isolées; il trouble légèrement le bouillon, qui devient clair dans les cultures anciennes en présentant un sédiment au fond du tube. Il liquéfie la gélatine, coagule et péptonise le lait. Sur la pomme de terre il produit une couche humide et légèrement jaunâtre. C'est sur la pomme de terre, qu'on observe le plus grand nombre de spores, dont la plupart sont détachées des filaments. Il se colore bien avec toutes les couleurs d'aniline et prend le Gram. Quant aux spores, les bordures seules sont colorées. C'est un thermophile facultatif, car il pousse aussi à 37° (en conservant toutes ses propriétés biologiques) bien que moins abondamment qu'à 58°; il est un aérobie facultatif, car étant ensemencé à 37° par le procédé de Liborius il se développe au fond du tube, tandis qu'à 57° il ne pousse qu'à la surface de la gélose. — Il n'est pas pathogène.

En rapprochant les caractères des microbes thermophiles intestinaux, solés à Paris de ceux des bacilles obtenus à Moscou, nous devons noter tout d'abord que:

1-e. Deux espèces parmi eux sont sans aucun doute identiques: le bacille № 7 est entièrement semblable au bacille № 11. De plus, les bacilles №№ 9 et 10 (Paris) et № 19 (Moscou) ont également beaucoup de caractères communs avec les deux espèces, qui viennent d'être citées. Tous les autres bacilles isolés appartiennent à d'autres espèces.

2-e. La flore microbienne thermophile des enfants de Paris est moins variée, que celle des enfants de Moscou. Ainsi, dans les 20 cas examinés à Moscou, le méconium et les fèces d'enfants ont donné des espèces différentes. Quant aux recherches, faites à Paris, 18 cas nous ont toujours permis de constater dans des tubes ensemencés le développement de 4 même espèces, décrites plus haut: les bacilles №№ 8, 9, 10 et 11. Seul le streptothrix fut trouvé une seule fois et dans un seul cas. Il est à remarquer, que ces 4 espèces ne se rencontraient pas invariablement dans chaque cas d'observation des fèces, comme cela a eu lieu pour le bac. bifidus (à 37°), mais chaque fois que l'on constatait une végétation dans un des tubes, c'était toujours une de ces 4 espèces, qu'on observait; le plus souvent on travait les bac. № 10 et 11. Il faut noter aussi que, en général, plusieurs parmi les tubes ensemencés à Paris restaient définitivement stériles; tandis qu'à Moscou, le nombre des tubes ayant donné un résultat négatif à été toujours moindre à celui de Paris.

La flore microbienne des enfants de Moscou est peut-être en effet dif-

férente, mais on pourrait également admettre, que la plus grande variété des espèces et le nombre plus élevé des germes constatés à Moscou ne sont dûs, qu'à une cause accidentelle, par exemple à une moindre propreté dans les soins donnés aux enfants. Des recherches ultérieures pourront élucider cette intéressante question.

3. Tous les microbes thermophiles isolés à Paris, appartiennent aux espèces thermophiles facultatifs et aux aérobies facultatifs, tandis que la plupart des microbes obtenus à Moscou sont des thermophiles et des aérobies obligatoires.

Cette dernière circonstance a, selon nous, une signification importante; en voilà la raison: il est évident, que les thermophiles aérobies obligatoires ne trouvent dans le canal intestinal de l'homme ni la température élevée, qui leur est nécessaire, ni les conditions favorables au libre accés de l'oxygène. Par suite nous devons choisir entre deux interprétations: 1-e ces microbes ne seraient que de passage dans le canal intestinal; 2-e ils y trouveraient des conditions favorables, peut-être la symbiose, leur permettant de se développer à une température de 37°. Dans ce dernier cas leur appartiendrait peut-être un rôle important dans les processus, qui s'accomplissent dans le canal intestinal de l'homme.

Un intérêt tout particulier s'attache à deux microbes, décrits sous les noms de bac. №№ 7 et 11 et communs aux flores microbiennes des enfants de Moscou et de Paris, et aux bac. № 10. L'étude de ces espèces m'a amenée à conclure, qu'elles sont presque identiques aux bac. mesentericus fuscus et vulgatus.

Afin de faire une comparaison immédiate entre ces espèces et les miennes, je me suis servie des cultures du bac. mesentericus fuscus et vulgatus de la collection de l'Institut Pasteur (à Paris) ainsi que de celles obtenues par M. Cohendy, pendant l'étude, qu'il fit au laboratoire de M. Metchnicoff sur la flore microbienne du gros intestin de l'homme et de différents animaux.

En les comparant entre elles à 37°, je pus constater la complète analogie de leurs propriétés, morphologiques et biologiques.

Nous avons constaté en passant un fait curieux: les deux bacilles de M. Cohendy (bac. mesentericus fuscus et vulgatus) ainsi que les mêmes espèces de la collection de l'Institut Pasteur, possédaient des propriétés thermophiles: ils poussaient très bien à 57°, quoique peut-être un peu moins abondamment qu'à 37°. Ce phénomène m'a conduit à penser à un fait analogue, observé par moi il y a quelques années lors de mes recherches sur les bacilles thermophiles des sources thermales. C'est précise-

ment alors qu'il m'est arrivé de constater la ressemblance entre un bacille thermophile et le bac. subtilis ordinaire. Pour vérifier cette ressemblance j'ai pris au laboratoire de l'Inst. bactériologique de Moscou, une culture de bac. subtilis, je l'ai mise à l'étuve à 57° et j'ai constaté son développement à cette température élevée. Le fait que les bactèries ordinaires possèdent des propriétés thermophiles, fait constater plus d'une fois, ainsi que nous l'avons vu, confirme la supposition exprimée autrefois par nous, que les bactéries thermophiles, et les bactéries ordinaires ont une origine commune: les premières auraient obtenu leurs propriétés thermophiles par leur adaptation au milieu extérieur; ou encore, les microbes ordinaires auraient pour ancêtres les microbes thermophiles qui se seraient adaptés graduellement à des basses températures; hypothèse plus vraisemblable, si nous tenons compte que dans les temps préhistoriques la terre possédait partout une température élevée.

Sur le sort des microbes thermophiles de l'intestin de l'homme dans le canal intéstinal des jeunes lapins.

Pour compléter l'étude des propriétés biologiques ci-dessus décrites des bactéries thermophiles peuplant, avec les microbes ordinaires, le canal intestinal de l'homme de tout âge, nous avons entrepris, suivant le conseil de M. Metchnicoff de suivre le sort de ces bactéries dans l'organisme des lapins.

Nos expériences consistaient à faire ingérer aux lapins les cultures thermophiles. J'esperais déterminer de cette façon le degré de stabilité de mes microbes vis-à-vis des sucs gastrique et intestinal du lapin. La flore microbienne intestinale des lapins pendant qu'ils tètent étant très simple[1]), ce sont precisément ces animaux qu'on choisit comme objet des expériences. Dans ce cas il est particulièrement facile de constater dans le contenu intestinal des lapins la présence des bactéries thermophiles, qu'on a choisies pour leur faire ingérer.

L'expérience fut faite de la façon suivante: on prit 3 lapins âgés de 4 jours. L'un d'eux fut tué et servit de contrôle; aux deux autres on fit ingérer une émulsiou de bouillon, faite avec une culture sur gélose des bacilles №№ 8, 10 et 12 (streptothrix)—tous les microbes thermophiles facultatifs. On introduisait l'émulsion une fois par jour à l'aide

[1]) Ce fait est mis en évidence par les travaux de M. Metchnicoff sur le choléra; il a été constaté de même par M. Tissier.

d'une pipette. A l'autopsie du lapin de contrôle on fit dans du bouillon et sur la gélose des ensemencements du contenu de l'estomac, de l'intestin grêle et du gros intestin et le tout fut placé à l'étuve à 57° [1]). On fit en outre des préparations microscopiques du contenu de l'estomac et de l'intestin grêle, ainsi que du gros intestin. L'observation microscopique ne décela qu'une flore très simple, consistant en trois espèces bactériennes: de bâtonnets courts, très minces, peu nombreux et de petits coccus peu abondants aussi, réunis le plus souvent par deux. Ce qui était caractéristique et très curieux dans la flore de ce lapin, c'est qu'on y remarquait en même temps beaucoup de spirilles, très grêles et ne prenant pas le Gram. Ces spirilles étaient spirochet bre beaucoup plus abondant que les 2 autres espèces mentionnées.

Il est à remarquer que ces spirilles furent plus tard retrouvées chez tous les jeunes lapins de la même nichée au nombre de six.

Au bout de 48 heures, un des deux lapins fut tué; on fit l'ensemencement à 57° du contenu de son estomac, de ses intestins gros et grêle; on fit en même temps des préparations microscopiques. On obtint les résultats suivants: il y eut à 57° une croissance abondante déjà au bout de 18 heures dans tous les tubes ensemencés, tandis que les tubes témoins ensemencés, provenant du 1-er lapin, restèrent stériles pendant 48 heures et ne donnèrent pas du tout de culture, comme nous avons pu le constater plus tard. L'examen microscopique du contenu des tubes, ayant donné la croissance, démontra la culture mixte des deux espèces de bacilles thermophiles № 8 et 10, avec lesquelles avaient été nourris les lapins; seule la présence de streptothrix thermophile № 12 ne fut pas constatée. Quant aux préparations microscopiques, faites avec le contenu du canal intestinal du lapin traité, on y découvrit une plus grande variété de formes bactériennes: à côtés de minces bâtonnets et des coccus décrits plus haut, on y remarqua des bacilles, qui s'en distinguaient par des dimensions plus considérables et qui ressemblaient beaucoup aux bactéries thermophiles, dont on nourrissait les lapins. L'expérience fut répétée encore une fois sur un autre lapin de la même nichée et donna les mêmes résultats. Le second des deux lapins employés dans la première expérience fut tué au bout de 96 heures après avoir été nourri pendant tout ce temps avec les microbes thermophiles; l'autopsie fut pra-

---

[1]) Dr. Tissier fit en même temps un ensemencement des mêmes matières à 37°.

tiquée en même temps que des ensemencements et des préparations microscopiques. On obtint les cultures au bout de 18 heures et on constata dans un des tubes une colonie de streptothrix thermophile. Ce dernier était donc passé intact à travers le tube digestif entier du lapin, ayant parfaitement conservé sa vitalité.

En même temps que ce second lapin d'expérience (nourri de microbes thermophiles pendant 96 heures) un nouveau lapin de même âge (non nourri de microbes thermophiles) fut tué. Le tableau microscopique de ses fèces ne fut plus aussi simple que celui présenté par le premier lapin témoin (âgé de 4 jours): bien que les espèces prédominantes fussent toujours les mêmes: les spirilles, les petits bâtonnets grêles et les petits coccus, le nombre des spirilles n'était pas pourtant si grand, que chez le premier et à part ces espèces typiques on observait un petit nombre d'autres bacilles et de coccobacilles de différentes dimensions. De sorte que le tableau microscopique fut assez bigarré surtout avec la coloration par la méthode de Gram. Etant donné que la flore microbienne intestinale du lapin devenait plus compliquée, on doit peut-être rapporter ce fait de l'infection ascendante des fèces à une contamination provenant de l'air ou d'autres sources. L'ensemencement à une température de 56°—57° des fèces d'un lapin du même âge non nourri de microbes thermophiles ne donna pas néanmoins de culture; ce qui est le contraire du fait, constaté chez le lapin nourri avec les microbes thermophiles.

Ensuite il était intéressant de savoir si les microbes thermophiles „obligatoires“ conservent aussi leur vitalité dans le tube digestif du jeune lapin. Dans ce but on prit une seconde nichée contenant également 6 lapins. On les nourrit avec les trois espèces de microbes thermophiles obligatoires, notamment les bac. I, 3 et 15 isolés des fèces d'adultes et d'enfants, originaires de Moscou. Deux de ces espèces formaient des spores et la troisième n'en donnait pas. L'expérience fut faite comme la précédente: on prit 2 lapins, âgés 4 jours et on nourrit l'un d'eux d'une émulsion de trois cultures mentionnées. Quelquefois au lieu d'une émulsion en bouillon de ces cultures, on prélevait avec une pipette une couche d'une culture sur gélose, l'introduisant dans la bouche de l'animal qui léchait volontiers tout ce qui se trouvait sur la pipette.

Je dois ajouter, que dans les deux séries d'expériences l'ingération des microbes thermophiles n'agissait pas défavorablement sur les lapins; ces derniers conservant tout le temps leur aspect habituel.

Le second lapin servit de témoin et fut tué le premier jour du trai-

tement appliqué au premier lapin. On fit des ensemencements et des préparations microscopiques du contenu de son tube digestif. Le tableau microscopique fut quelque peu différent de celui des lapins de la première nichée: il fut encore plus simple et présenta presque uniquement les bâtonnets grêles et les petits coccus; les spirilles furent en très petit nombre.

Au bout de 72 heures on tua le premier lapin; à l'autopsie on fit des ensemencements et des préparations microscopiques. On obtint des cultures dans tous les tubes au bout de 18 heures; les tubes de contrôle restèrent stériles au même moment et plus tard.

Quant au tableau microscopique, fourni par les fèces de ce lapin il ne se distingua pas beaucoup de celui du lapin-témoin de 4 jours, tué au début de l'expérience et ne démontra donc pas une infection ascendente sensible comme cela avait été le cas pour les individus du premier nid.

Nous voyons ainsi, que les microbes thermophiles obligatoires ne végétant pas à 37° sur les milieux nutritifs ordinaires, conservent leur vitalité dans l'organisme du lapin dans le contenu de l'estomac aussi bien que dans les intestins grêle et gros. Y conservent-ils seulement leur vitalité, ou bien sont-ils même capables de s'y développer,—c'est ce que l'expérience qui vient d'être citée ne peut établir d'une façon précise.

Pour se rendre compte du temps, que les microbes thermophiles peuvent passer dans le canal intestinal du lapin sans perdre de leur vitalité, on fit l'expérience suivante: un des lapins de la seconde nichée a été nourri pendant 3 jours avec des microbes thermophiles, après quoi cette ingération fut interrompue pendant une semaine. Au bout de ce laps de temps le lapin fut tué. On en fit l'autopsie, et l'ensemencements du contenu de son tube digestif donna des resultats positifs: on rétrouva encore des colonies des microbes thermophiles bien qu'en petite quantité.

Ces expériences sur des lapins offrent aussi dans leur ensemble un interêt assez marqué, bien que sans rapport direct à mon sujet; elles permettent, notamment, de se faire jusqu'à un certain point un aperçu de la flore microbienne intéstinale des jeunes lapins. Dans la litérature microbiologique il n'y a sur ce sujet que les indications donnés par M. Metchnikoff dans son travail déjà mentionné sur le choléra.

L'autopsie de 8 lapins et les recherches microscopiques et bactériologiques faites sur le contenu de leurs tubes digestifs confirmèrent les

indications de M. Metchnikoff sur la simplicité de la flore microbienne intéstinale des jeunes lapins. Elles concordent aussi avec les observations, que M. Tissier nous a communiqués verbalement et qu'il a fait sur la flore microbienne intestinale d'un jeune lapin de 4 jours. M. Tissier n'a constaté dans les féces de ce dernier qu'un petit nombre de bâtonnets grêles et de petits coccus. Quant à mes propres expériences, l'autopsie de 8 lapins a démontré dans les fèces des jeunes lapins: 1-e la présence constante de petits bâtonnets typiques et des petits coccus. Les uns comme les autres prennent le Gram et constituent, pour ainsi dire, les espèces bactériennes „obligatoires" du canal intestinal dn lapin. 2. A part ces deux espèces d'autres microbes facultatifs, s'y trouvent en petit nombre et peuvent varier. Ainsi, dans un cas ce sont les spirilles grêles, que nous avons observés, dans un autre cas de gros bâtonnets de différentes dimensions, bien distincts des minces et petits bacilles typiques.

Il se peut, que les microbes facultatifs des féces des jeunes lapins varient suivant chaque nichée; la présence de telle ou telle espèce constituant comme un caractère héréditaire; peut-être la flore microbienne facultative dépend des conditions extérieures, comme l'endroit où les lapins sont conservés, la nourriture de la lapine etc.

Pour terminer l'exposé de nos recherches sur la flore intestinale thermophile de l'homme, nous tâcherons de résumer en peu de mots ses principales conclusions.

En étudiant la population microbienne du canal intestinal des nourrissons et des personnes adultes, nous avons pu nous convaincre qu'outre le grand nombre des bactéries y végétant à la température intestinale habituelle, nous y observons toute une série de microbes thermophiles et non seulement des thermophiles facultatifs, mais aussi des thermophiles obligatoires.

Les microbes thermophiles apparaissent dans le canal intestinal de l'homme en même temps, que les bactéries ordinaires, c'est-à-dire dès les premières heures de sa vie extrautérine.

La flore thermophile des fèces des nourrissons ainsi que des personnes adultes ne se distingue pas par cette constance et cette uniformité, qui sont si caractéristiques de la population normale ordinaire du canal intestinal; elle peut varier, suivant les conditions locales, climatériques et peut-être selon d'autres circonstances analogues.

Il est très probable, que les microbes thermophiles du canal intéstinal de l'homme ne jouent pas un rôle important dans les processus chimi-

ques, qui s'y accomplissent et n'apparaissent que comme des microbes de passage. Leur constante présence dans les fèces trouve peut-être son explication dans leur large propagation dans la nature, ainsi que dans leur grande résistance, que mes expériences sur le sort de ces bactéries dans l'organisme du lapin contribuent aussi à démontrer.

Enfin mes recherches ont fourni une nouvelle confirmation à l'hypothèse émise par moi, à savoir que les microbes thermophiles ne sont que des variétés des microbes ordinaires, non thermophiles, et ne peuvent être considérés comme des espèces particulières.

4. Conclusion.

Nous avons terminé l'examen de tous les faits qui se rapportent à la population bactérienne du canal intestinal de l'homme. Dès le début de ce chapitre il a été indiqué déjà que l'intérêt principal de toutes les recherches faites à ce sujet réside dans le rôle joué par ces bactéries dans la physiologie de l'organisme humain et en particulier dans la part qu'elles prennent à l'acte de la digestion.

C'est justement cette question que nous avons à traiter dans la conclusion de notre travail.—La flore intestinale microbienne se présente-t-elle comme un facteur essentiellement nécessaire à la vie de l'individu, ou bien est elle, au contraire, inutile et peut-être même nuisible? C'est Pasteur le premier, qui a soulevé cette question dans une courte note, publiée dans les Comptes-rendus de l'Académie des Sciences[1]). A propos d'une communication faite par M. Duclaux, Pasteur signale à l'attention des savants le grand intérêt, qu'offrirait la tentative d'élever un animal stérile, complètement isolé des microbes. Comme simple hypothèse il émet cette idée, qu'un tel animal ne serait pas capable de vivre, un rôle actif, appartenant probablement aux microbes à l'acte de la digestion.

Et en effet, du point de vue purement théorique, rien n'empêcherait d'admettre que les microbes soient dans ce cas des agents essentiellement nécessaires, terminant par leur activité le cycle très compliqué du dédoublement des albumines et des matières hydrocarbonées, dédoublement qui débute sous l'influence des ferments digestifs.

Pourtant les recherches ultérieures, faites sur cette question, nous forcent à arriver à des conclusions contraires.

---

[1]) Pasteur. Comptes rendus de l'Ac. d. Sc. T. 100, p. 66. 1885.

C'est le travail déjà cité de M. M. Nencki, Makfadyen et Ziber, qui marque le premier pas dans cette direction. Ces auteurs aboutirent à la conclusion, que la digestion des matières albuminoïdes, des graisses et des hydrocarbones complexes se fait dans un degré suffisant par l'activité des sucs digestifs seuls: le suc gastrique, le suc pancréatique, le suc intestinal et la bile. Les substances nutritives dont nous parlons se transforment presque en totalité d'une façon appropriée à la résorption et à l'assimilation, de sorte que le rôle auxiliaire des bactéries intestinales devient tout à fait superflu. Bien plus, à la suite du développement et de la vie en général des microbes intestinaux il se produit une certaine quantité de matières ne servant en rien à la nutrition de l'organisme et devenant de la sorte au moins inutiles pour lui.

Ces conclusions n'ont jusqu'ici rencontré d'objections. Au contraire, la plupart des faits acquis depuis concordent parfaitement avec elles.

Ainsi, du discours prononcé par M. Metchnikoff à Manchester en 1901, il suit qu'il existe des animaux possédant des sucs digestifs d'une telle force, qu'ils digèrent même des substances aussi indigestes que la cire, par exemple; c'est notamment le cas pour la mite habitant la cire.

Si M. Nencki nous a fait admettre que l'activité des microbes intestinaux était inutile, M. Metchnikoff a fait encore un pas en avant. Se basant sur toute une série de faits, acquis en partie par lui-même et en partie par d'autres savants, il reconnaît que la flore microbienne intestinale est non seulement inutile, mais qu'elle est dans nombre de cas absolument nuisible à l'homme, car elle provoque différentes maladies et concourt à abréger sa vie. Les phénomènes fermentatifs, qui se produisent dans l'intestin grêle, et les processus bien plus intensifs de putréfaction qui se passent dans le gros intestin donnent naissance à toute une série de substances toxiques, qui, pénétrant sans cesse à travers les parois intestinales dans tous les tissus de l'organisme, provoquent un empoisonnement de ce dernier. On peut à juste titre admettre que l'apparition des maladies les plus variées, comme la neurasthénie, l'artériosclérose, les différentes maladies de la peau et d'autres organes ne dépend que de cet autoempoisonnement de l'organisme. Que les produits des processus de putréfaction, effectués dans le gros intestin, s'introduisent véritablement dans le sang, cela à été prouvé par les expériences de M. Evald faites sur une malade atteinte d'une hernie étranglée. Il s'est trouvé que chez cette malade le suc intestinal et l'urine n'ont contenu ni acides phénol-sulfurés, ni indol tant que le gros intestin n'a pas

fonctionné et que la malade a eu une fistule dans l'intestin grêle. Mais dès que le gros intestin a repris son activité dans les excrétions de la malade se sont retrouvés les produits mentionnés ci-dessus du dédoublement des albumines. M. Metchnikoff indique ce fait, que le gros intestin de l'homme le plus abondamment peuplé pas les microbes, n'est en réalité d'aucune utilité à l'homme. Il est apparu dans la vie de ces ancêtres comme une adaptation nécessaire, mais ne devient pour lui-même qu'un organe qui a fait son temps et qui est destiné à une atrophie graduelle dans le processus de l'évolution. Mais bien plus, la flore microbienne du gros intestin ménace constamment l'homme d'une infection qui pourrait survenir à chaque occasion favorable sous la forme d'une appendicite, d'une péritonite etc.

Retenons, que les microbes du gros intestin avec les produits résultant de leur vie, ainsi que le gros intestin lui-même sont non seulement inutiles à l'homme, mais qu'ils présentent constamment pour lui une source de graves dangers. C'est en nous plaçant à ce point de vue tout nouvel et soutenu par M. Metchnikoff que nous comprendrons l'intérêt présenté par l'étude des microbes intestinaux, ainsi que de toutes sortes de processus chimiques provoqués par eux.

Traitant la question de la flore microbienne intestinale, nous ne nous sommes principalement arretés jusqu'à présent qu'au mal qu'elle peut apporter à l'organisme animal; mais dans la question du rôle physiologique joué par ces microbes il est pourtant nécessaire de prendre en considération une autre conséquence de ce rôle, et notamment l'utilité possible qu'il peut apporter dans la digestion.

C'est pour résoudre en bloc cette question que M. Pasteur, ainsi que nous l'avons vu plus haut, a donné l'idée d'une méthode ingénieuse, qui consiste à entreprendre l'élévage stérile d'un jeune animal. Cette expérience fut réalisée longtemps après par M. Schottelius, ensuite par M. M. Tierfelder et Nutall et tout dernièrement par M-me Metchnikoff.

C'est sur des poussins que M. Schottelius faisait ses expériences. Il les faisait couver artificiellement dans un endroit sterilisé et les nourrissait avec des aliments exempts de microbes. Les poussins restèrent plus de deux semaines en observation; comparés aux témoins ils furent très chétifs et n'augmentèrent pas de poids. A l'autopsie on constata qu'ils étaient exempts de microbes. C'est à la nourriture sterilisée et à la vie dans un endroit dépourvu de microbes, que l'auteur attribue les résultats acquis.

Les recherches de M. M. Tierfelder et Nutall furent faites sur des co-

bayes et amenèrent les auteurs à une conclusion opposée. Les jeunes cobayes furent retirés aseptiquement du sein de la mère, enfermés dans un endroit exempt de microbes et nourris d'aliments stérilisés. Avec cela ils se comportèrent parfaitement avec l'aide des sucs digestifs seuls; ils pesaient cependant un peu moins que les témoins. Les auteurs en concluent, que les animaux peuvent très bien se passer de microbes dans la digestion et ne se contenter que de leurs propres sucs digestifs.

C'est de têtards que se servait M-me O. Metchnikoff dans ses recherches sur la même question. Les oeufs des grenouilles après avoir été lavés à l'eau sterilisée furent placés dans un vase stérile, contenant un courant d'eau passé à travers le filtre Chamberland. Vers l'époque où le foetus devait sortir de l'oeuf, on ôta la membrane de ce dernier avec un instrument stérilisé et à l'aide d'une pipette on transporta successivement le foetus dans une série de ballons contenant de l'eau stérilisée. Les têtards furent nourris avec du pain stérilisée. A la suite de ces expériences on obtint les résultats suivants. Les têtards-témoins augmentaient de poids en proportion beaucoup plus considérable que les têtards stériles; de plus, ils étaient plus grands; les têtards stériles pesaient en moyenne 25 mgr. et ceux de contrôle—142 mgr.

Il résulte des expériences de M-me Metchnikoff que les microbes sont utiles à la vie des têtards.

Nous voyons que les trois expériences, qui viennent d'être citées, ont donné des résultats controverses.

M. Schottelius a récemment repris et complété ses anciennes expériences. D'une façon générale les résultats obtenus ont été les mêmes, que la première fois. Les poussins soumis à un élevage stérile perdaient régulièrement de leur poids (de 8 à 18 gr.) et périssaient de 2 à 4 semaines après être venus au monde. Certaines particularités les distinguaient des poussins normaux; c'est ainsi, qu'ils manifestaient constamment de l'inquiétude, se jetaient toujours avec avidité sur la nourriture; dans leur développement organique même — la croissance des plumes, par exemple, — il y avait des anomalies évidentes.

Les animaux-témoins élevés dans des conditions parfaitement semblables, mais avec un libre accès des germes bactériens, restaient en vie pendant la durée de toute l'expérience et manifestaient pendant la même période de temps une augmentation de poids considérable.

M. Schottelius réussissait même à guérir des poussins tout-à-fait dé-

bilités après l'élevage stérile, en infectant artificiellement leur nourriture avec la flore fécale des poussins normaux.

Ces éxpériences amènent sans doute à penser, que, dans les conditions de nutrition choisies par M. Schottelius, une certaine flore bactérienne est nécessaire au bon développement de l'animal. Nous pouvons pourtant nous demander, si une pareille dépendance de l'organisme vis-à-vis des bactéries ne se trouve pas en liaison directe avec le mode même de la nutrition. Certains faits laissent croire que, dans quelques cas au moins, c'est précisément ce qui a lieu. On sait que dans le canal intestinal des herbivores il se produit une fermentation énergique de la cellulose et nous avons plein droit de penser, que les agents de cette fermentation jouent dans le cas donné un rôle essentiel dans l'acte de la digestion. La nourriture indigeste des herbivores, riche en cellulose, a besoin, pour être suffisamment assimilée, de ces ferments excessivement actifs, qui sont sécrétés par les microbes de la fermentation du methane. Et ce n'est évidemment pas par hasard, que l'intestin des herbivores, grâce à sa longueur remarquable et à sa complication, offre un champ particulièrement vaste pour les développements des processus bactériens.

Mais il est parfaitement clair, qu'il suffirait de choisir une autre nourriture, pour que les herbivores cessassent d'avoir besoin des microbes, qui produisent la fermentation de la cellulose [1]).

Il est possible que la nécessité de la participation des bactéries à la nutrition de certains animaux, démontrée par les expériences de M. Schottelius et de Madame Metchnikoff, ne s'explique que par ce simple fait, que la matière nutritive fournie par les auteurs à ces animaux ne pouvait pas être assimilée par l'organisme immédiatement, sans le secours des propriétés fermentatives des bactéries.

L'homme, qui par suite de la civilisation, s'est éloigné des conditions naturelles de la nutrition plus qu'aucun autre être vivant, peut à volonté changer le caractère de sa nourriture; on comprend qu'il puisse lutter

---

[1]) Ce ne sont point, parait-il, tous les herbivores qui assimilent la cellulose à l'aide des ferments sécrétés par les bactéries; car d'après les expériences récemment publiées de M. Klein, la multiplication des bactéries dans l'organisme des lapins n'a lieu sur aucun point du canal intestinal et le nombre de bactéries mortes, qu'on trouve dans leur intestin surpasse infiniment le nombre des germes vivants; de sorte que dans la digestion des lapins, les bactéries, selon l'opinion de cet auteur, ne jouent absolument aucun rôle et que les moyens à l'aide desquels ils assimilent la cellulose restent à déterminer.

ainsi, au moins en partie, contre cet ennemi, que représente la population de l'intestin.

Comme exemple de méthode possible dans cette lutte on peut indiquer le régime lacté, que dans la pratique les médecins prescrivent déjà depuis longtemps pour diminuer le nombre des bactéries intestinales de l'homme, rendre la flore plus uniforme.

Mais l'activité des bactéries, qui habitent le canal intestinal des animaux, peut encore être utile à un autre titre: elles peuvent jouer le rôle d'antagonistes par rapport à d'autres bactéries incomparablement plus nuisibles. Nous avons vu, d'après les recherches de M. Tissier, que tel est le rôle du bac. bifidus, trouvé par cet auteur dans l'intestin des nourrissons.

Déjà en 1894 M. Metchnikoff a signalé que c'est justement dans le phénomène de l'antagonisme que se trouve la cause d'un fait remarquable: l'immunité de certaines régions par rapport au choléra. Dans certains endroits les habitants sont indemnes vis-à-vis du choléra (tel est par exemple, le cas pour les habitants de Versailles), tandis que des endroits environnants sont complètement dépourvus de cette propriété.

D'après les recherches de M. Metchnikoff, ce phénomène s'explique par des différences dans la constitution de la flore du canal intestinal des habitants. Dans les localités, qui sont à l'abri de l'épidémie cette flore est hostile au vibrion cholérique, ralentit sa croissance et empêche, par conséquent, le développement de la maladie. On peut mettre en évidence de pareils phénomènes d'antagonisme pour certains microbes en dehors de l'organisme dans les conditions artificielles et notamment en se servant du procédé suivant: on fait une culture en plaques, contenant un grand nombre de germes d'un certain microbe; après que la gélatine ou la gélose sont prises, on fait sur leur surface une strie avec la culture d'un autre microbe dont on veut faire l'examen. Dans le cas d'antagonisme entre ces deux espèces les colonies du premier microbe ne pousseront pas ou presque pas autour de la strie, tandis qu'elles se développeront bien sur les autres parties de la plaque.

Récemment M. Bienstock a démontré dans son très intéressant travail que le bac. coli communis et le bac. lactis aerogenes, deux habitants normaux du canal intestinal de l'homme, empêchent le développement dans ce canal des processus de la putréfaction. M. Bienstock considère comme agent typique de la putréfaction le microbe anaérobie obligatoire qu'il a découvert, le bac. putrificus, auquel se joint le bac. oedematis

malignae et toute une série d'autres espèces anaérobies voisines. Le développement de la putréfaction typique, provoquée par le bac. putrificus se ralentit et s'arrête si on introduit en même temps que ces microbes dans le liquide de culture des germes de bac. Coli communis ou de bac. lactis aerogenes, qui se montrent ainsi des antagonistes bien prononcés des microbes de la putréfaction.

Quelle que soit la nature de cet antagonisme (selon M. Bienstock elle se réduit, en partie seulement, à la propriété qu'ont le bac. Coli communis et bac. lactis aerogenes de former des acides), ce fait consiste indiscutablement en ce que la présence de certains microbes dans l'intestin de l'homme le préserve d'une véritable putréfaction des substances et des matières fécales. Cette fonction des bac. Coli communis et bac. lactis aerogenes est sans doute bienfaisante, car les processus de putréfaction conduisent à la formation de substances incomparablement plus toxiques (diverses espèces de toxines, ptomaines etc.) que celles, qui résultent de l'activité vitale des microbes de la fermentation lactique.

Cependant malgré ce rôle indiscutablement salutaire des microbes de l'intestin, le fait qu'il existe toute une série d'animaux possédant un intestin très pauvre en microbes, comme les jeunes lapins, ou même tout à fait stérile, comme par exemple le scorpion [1]), prouve évidemment que la nature peut se débarrasser des microbes fâcheux par d'autres moyens encore dont l'étude offre évidemment un profond intérêt.

En résumé, nous devons arriver à cette conclusion, conforme à l'opinion de M. Metchnikoff, qu'il est possible, selon toute probabilité d'éliminer sans inconvénient les bactéries de l'organisme en remplaçant par un facteur artificiel quelconque les services qu'ils rendent et d'éviter ainsi le danger qu'ils font si souvent courir à l'être vivant.

Le présent travail a été exécuté en partie à l'Institut bactériologique de Moscou, en partie à l'Institut Pasteur de Paris. Je me mets en devoir d'exprimer ma vive et sincère reconnaissance à mon maître, M. Metchnikoff,— sous la direction duquel je suis entrée au domaine de la bactériologie — pour m'avoir confié l'étude du sujet qui l'intéresse, ainsi que pour l'aide constante et la bienveillance, qu'il me témoignait durant la seconde partie de ce travail, exécuté dans son laboratoire.

[1]) Cité d'après le Discours de M. Metchnikoff, prononcé à Mantschester 1901. Avril.

En même temps j'exprime ma profonde gratitude au directeur de l'Institut bactériologique de Moscou, M. le Dr. Gabritschevsky,— qui m'avait donné il y a quelques années l'idée d'entreprendre l'étude des bactéries thermophiles — pour le vif intérêt qu'il témoignait toujours à l'égard de mes travaux ainsi que pour son précieux concours dans l'exécution de tous mes travaux scientifiques.

Explication des planches.

(Pl. XV et XVI.)

Fig. 1. Une colonie du bac. № 1 des sources thermales.
Fig. 2. Culture sur gélose du bacille № 1; de très longs filaments à côté des bâtonnets courts. Gross. 800 fois. Coloration à la fuschine aqueuse.
Fig. 3. Culture sur gélose du bâtonnet № 2 à 69°. Coloration au Gram.
Fig. 4 et 5. Les formes d'involution des bactéries thermophiles. Gross. 800 fois.
Fig. 6. Culture sur gélose du bacille № 3. Coloration à la fuschine aqueuse.
Fig. 7. Culture sur gélose du bac. № 4. Gross. 800 fois.
Fig. 8. Culture sur gélose de Thermostreptothrix II, coloration à la fuschine aqueuse. Gross. 800 fois.
Fig. 9. Une colonie de Thermostreptothrix vulgaris non colorée; grandeur naturelle.
Fig. 10. Une colonie de Thermostreptothrix II, grandeur naturelle.
Fig. 11. Culture dans du bouillon du Thermostr. vulgaris; coloration au Gram.
Fig. 12. Mycelium de la mucédinée thermophile; culture sur du pain blanc; gross. 800 fois.

Les bacilles isolés du canal intestinal de l'homme.

Fig. 13. Culture jeune sur gélose du bac. № 1. Coloration à la fuschine aqueuse; coloration inégale. Gross. 1000 fois.
Fig. 14. Culture sur gélose du bac. № 4. Coloration au Gram. Gross. 1000 fois.
Fig. 15. Culture sur gélose du bac. № 3, coloration à la fuschine diluée. Gross. 1000.
Fig. 16. Culture jeune sur gélose du bac. № 8; coloration à la fuschine; au milieu un bacille portant une spore; coloration inégale; on voit un bacille n'ayant qu'aux pôles des grains colorés. Gross. 1000.
Fig. 17. Culture sur gélose du bacille № 18; coloration au Gram. Gross. 800 fois.
Fig. 18. Une colonie du bacille № 2 sur gélose.
Fig. 19. Une colonie âgée de 48 heures du bacille № 19.
Fig. 20. Culture sur gélose du bacille № 15; coloration à la fuschine.
Fig. 21. Une colonie sur gélose du bacille № 19; âgée de moins de 24 heures.

Fig. 22. Trois colonies sur gélose du bacille № 15; deux colonies superficielles étoilées; une 3-ème petite, au fond de la gélose. Grandeur naturelle.

Fig. 23. Frottis des fèces d'un enfant âgé de 5 jours: culture pure du bacille bifidus. Coloration à la fuschine aqueuse.

Fig. 24. Culture sur gélose du bacille isolé de l'intestin grêle de l'homme adulte.

Bibliographie.

Miquel. Bulletin de la statistique municipale le Paris, n⁰ de Décembre, 1879.

Idem. Monographie d'un bacille vivant au delà de 70⁰ C. Annales de micrographie, 1888, n⁰ 1, et Annuaire de Montsouris, 1881, page 464.

Wan Tieghem. Bulletin de la Société bot. de France, Janvier, 1881, p. 35,

Globig. Ueber Bacterien-Wachsthum bei 50⁰—70⁰. Zeitschrift für Hyg. Bd. III, 1888.

Macfadyen and *Blaxall.* Thermophilic Bacteria Journal of Bacteriology and Pathology. Bd. III, 1894.

Idem. Thermophilic Bacteria Transactions of the Jenner Institute of Preventive Medecine. Second Series, p. 162.

L. Rabinovitsch. Ueber die thermophilen Bacterien. Zeitschrift für Hygiene. Bd. XX, 1893.

Karlinsky. Zur Kenntniss der Bacterien der Thermalquellen. Hygienische Rundschau, 1898, n⁰ 15.

Certes et *Garrigou.* Comptes-rendus, t. CIII, p. 703.

Teich. Beitrag zur Kenntniss der therm. Bact., XXVII Bd. Hyg. Rundschau, 1896, n⁰ 16.

Michaelis. Beiträge zur Kenntniss der thermoph. Bacterien. Archiv für Hyg. 36 Bd. 285 S. 1899.

Schillinger. „Ueber Thermoph. Bacterien". Hyg. Rundschau, 1898, № 12.

Laxa. Ueber einen thermophilen Bacillus aus Zuckerfabrikserzeugnissen. Centrb. f. Bact. II Abt, 1898, № 9, IV Bd.

Oprescu. Studien über thermophilen Bacterien. Arch. f. Hygiene. Bd. 33. 1898.

Kedzior. Ueber eine thermoph. Cladothrix. Arch. f. Hyg., XXVII Bd.

Cohn. Beiträge für Biologie der Pflanzen, 1875.

Idem. Berichte der deutschen bot. Geselsch., 1893.

Gasperini. Ulteriori ricerche sul genere Actinomyces, Harz, Versuche über das genus Actinomyces, Cent. f. Bact. und Parasit, Bd. XV, p. 684.

Berestneff. Sur l'actinomycose (en russe), 1897.

Radais et *Sauvageau.* Annales de l'Institut Past., t. VI, p. 242.

Macé. Traité de bactériologie. 1897, p. 1024—1049.

Fischer. Vorlesungen über Bacterien. Iena, 1897.

Spallanzani. Opuscules de physique animale et végétale. Trad. p. J. Senebier, 5 vs. 4777.

De Saussure. Voyages dans les Alpes. T. I—III, 1796.
Sachs, Flora XXVII, p. 5—12, 1864.
Davenport and *Castle.* Acclimatization of Organisms to high temperatures. Arch. für Entwickelungs-mechanik der Organismen. II Bd. 2 Heft, S. 227, 1895.
Yssel. Saggio sulla fauna termale italiana. 1901.
Tsiklinsky. Sur les Mucédinées thermophiles. Annales de l'Institut Pasteur; vol. 13, 1899.
Idem. Sur les microbes thermophiles des sources thermales. Ibid.
Idem. Sur la résistance des microbes contre la chaleur et le froid. Archives russes de pathologie. 1901.
Pictet et *Young.* De l'action du froid sur les microbes. Comptes-rendus de l'Académie des sciences, 1884, XCVIII, p. 47.
Duclaux. Traité de microbiologie. 1898.
Forster. Ueber die Entwickel. von Bact. bei niedr. Temp. Cent. f. Bact. 1892; XII, p. 431.
Hoppe-Seyler. Ueber die obere Temperaturgrenze des Lebens. Arch. f. die gesammte Physiologie. 1875. II Bd., S. 113.
Brewer. Americ. Journ. of science and arts. V, 41 p. 373. 1866.
Flourens. Comptes-rendus de l'Ac. d. Sc. T. XXIII, p. 934.
Sonnerat. Observation d'un phénomène singulier sur des poissous, qui vivent dans une eau, qui a 69° de chaleur. Journal de Physique, III, p. 256, 1774.
Dallinger. Journal of the Royal. Micr. Soc. III, p. 1—15, 1880.
Ibid. The Presidents adress. XI, p. 97—103, 1887.
Ehrenberg. Monatsber. K. P. Acad. Wiss. Berlin, 1858, p. 488—495.
De Blainville. 1824. Art. „Mollusques" dans le Dict. des sciences naturelles. T. XXXII, p. 141.
Plateau. Recherches phys. sur les articulés aquatiques, 2-e partie. Bull. Acad. r. Sc. Belg. XXXIV, p. 274—321.
Escherich T. Die Darmbacterien des Säuglings und ihre Beziehungen zur Physiologie der Verdauung. 1886.
Nothnagel. Die normal in den menschl. Darmentleerungen vorkom. niedersten Organismen. Zeitschrift. f. Klin. Med. Bd. III, 1881.
Bienstock. Ueber die Bacterien der Fäces. Fortsch. der Med. 1883. S. 609. Zeitschr. f. Med. 1884; B. VIII. Annales de l'Inst. Past. 1900. № 11.
Zucksdorf. Das quantitative Vorkommen von Spaltpilzen in mensch. Darmkanale. Arch. f. Hyg. Bd. IV. 1886, S. 355.
Rodella. Zeitschr. f. Hygiene. 1902. Bd. XXXIX und XLI.
M. Metchnikoff. Sur le choléra et les vibrions. Annales de l'Inst. Pasteur. 1894. 4-ème mémoire.
Tissier. Recherches sur la flore intestinale normale et pathologique des nourrissons. 1900.
Nuthall u. *Thierfelder.* Thierische Leben ohne Bacterien im Verdaungs-Kanal. Zeitschr. für phys. Chemie. Bd. XXI; h. 2 u. 3.

Schottelius. Die Bedeutung der Darmbacterien für die Ernährung. Arch. f. Hyg. XXXIV und XLII. 1902.

Klein. Die physiologische Bacteriologie des Darmkanals. Arch. f. Hyg. 1902. Bd. 45.

O. Metchnikoff. Note sur l'influence des microbes dans le développement des têtards. An. de l'Inst. Pasteur. Bd. XV, p. 631.

Miller. Die Microorganismen der Mundhöhle. 1898. 2-e Auflage.

Matzuschitta. Untersuchungen über die Microorganismen des menschlichen Kothes. Arch. f. Hyg. 1902, Bd. XLI.

Duclaux. Sur la digestion pancréatique et intestinale. Comptes-rendus. T. XCIV, p. 808 et 877.

Coyon. Flore microbienne de l'estomac. Paris. 1900.

Nencki, *Makfadyen* und *Sieber*. Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakologie. Bd. XXVIII.

Jakowsky. Arch. des Sciences biologiques de St.-Pétersbourg. T. I. 1892, p. 539.

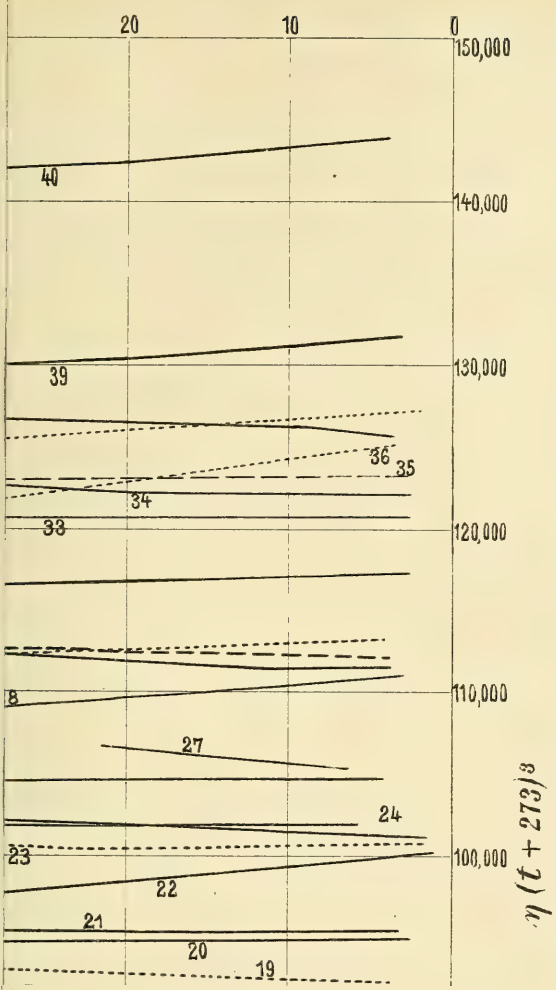
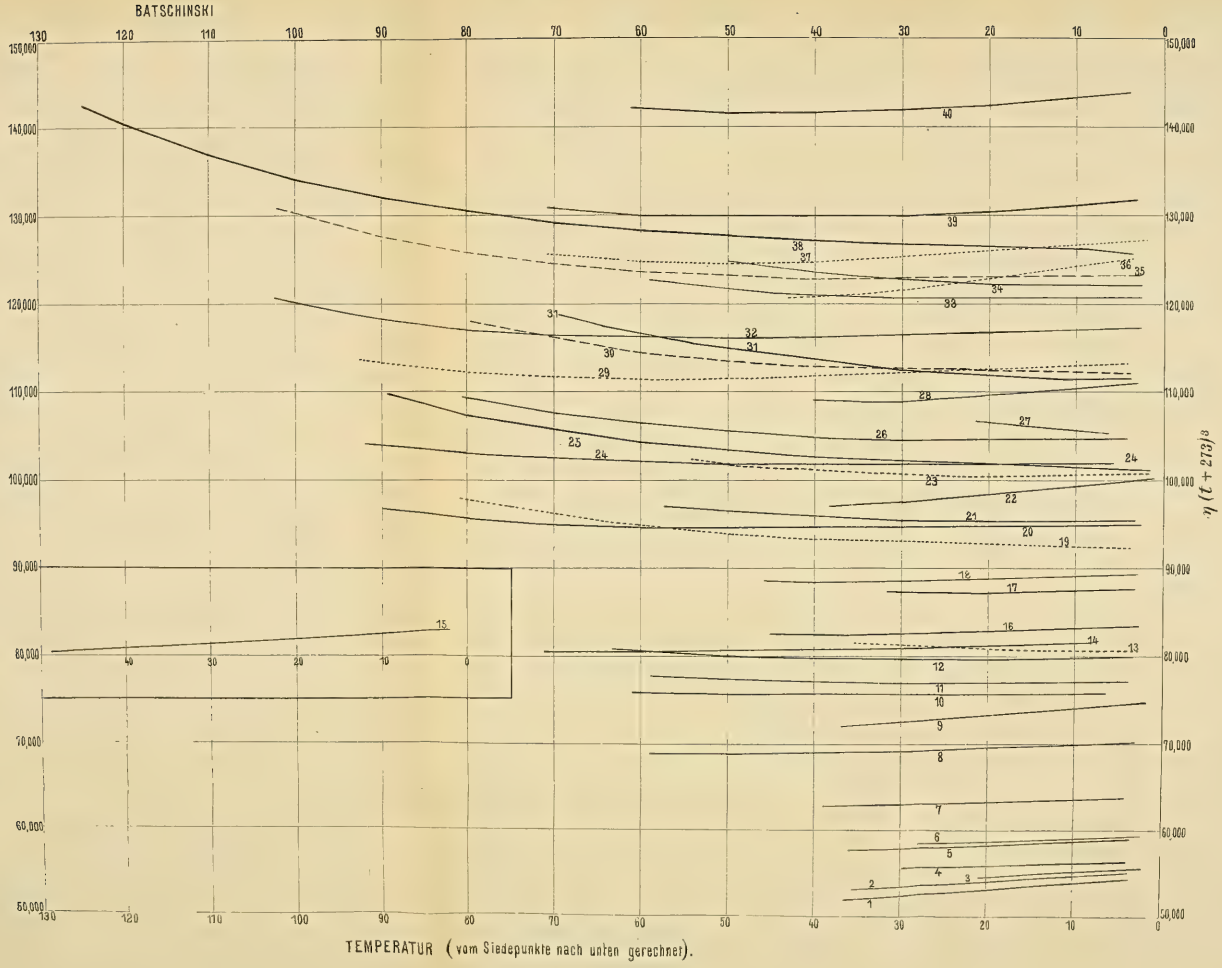

20
10
0
150,000
140,000
130,000
120,000
110,000
100,000
40
39
36
35
34
33
8
27
24
23
22
21
20
19
η (t + 273)³

Рис. 4.

Рис. 5.

TAFEL A.


BATSCHINSKI
130 120 110 100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0
150,000
140,000
130,000
120,000
110,000
100,000
90,000
80,000
70,000
60,000
50,000
40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
$\eta\,(t+273)^3$
TEMPERATUR (vom Siedepunkte nach unten gerechnet).

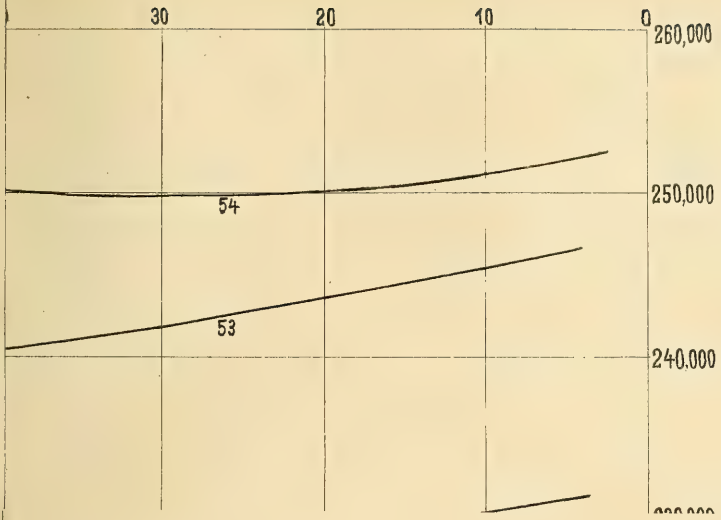


Рис. 4.

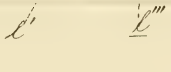
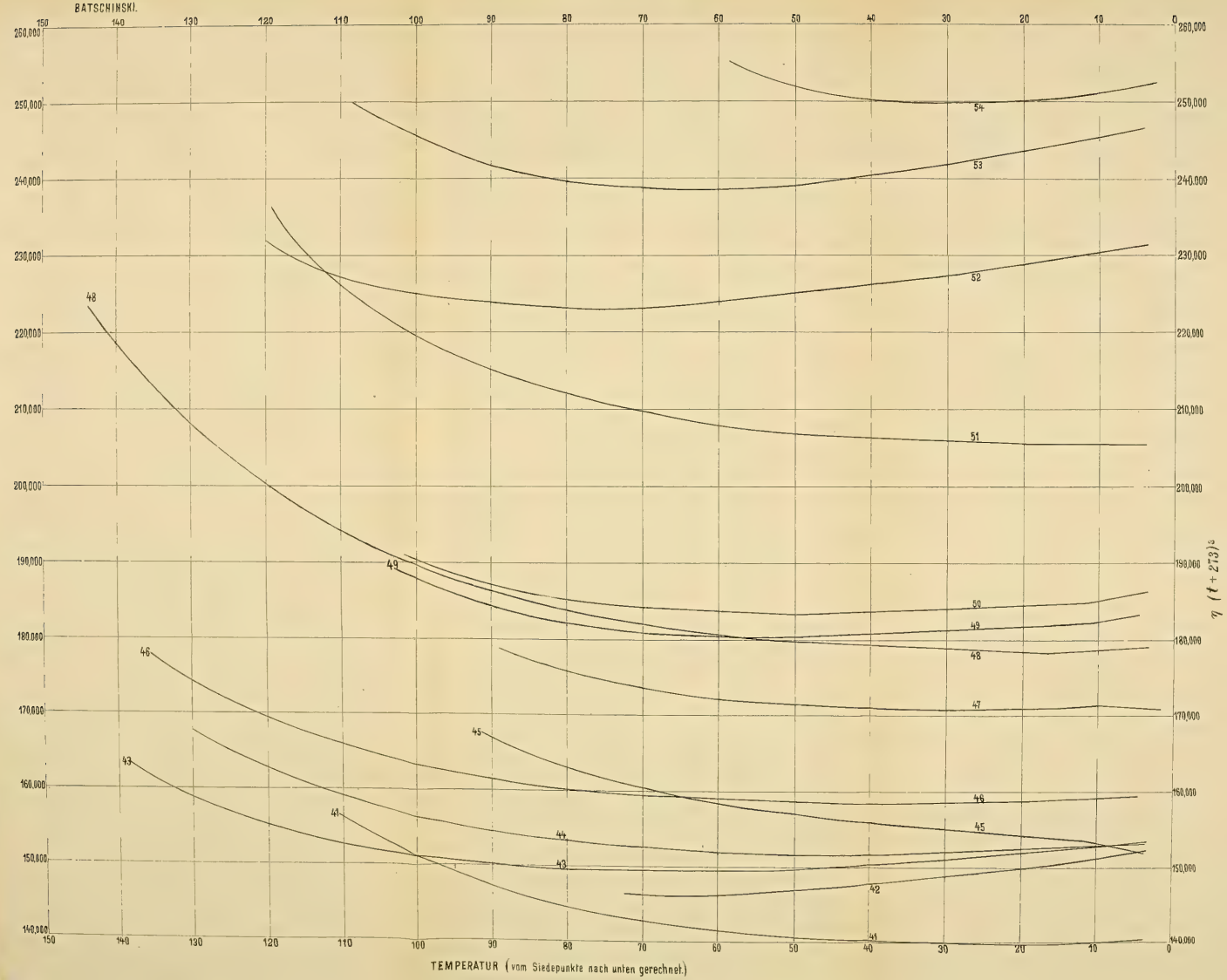
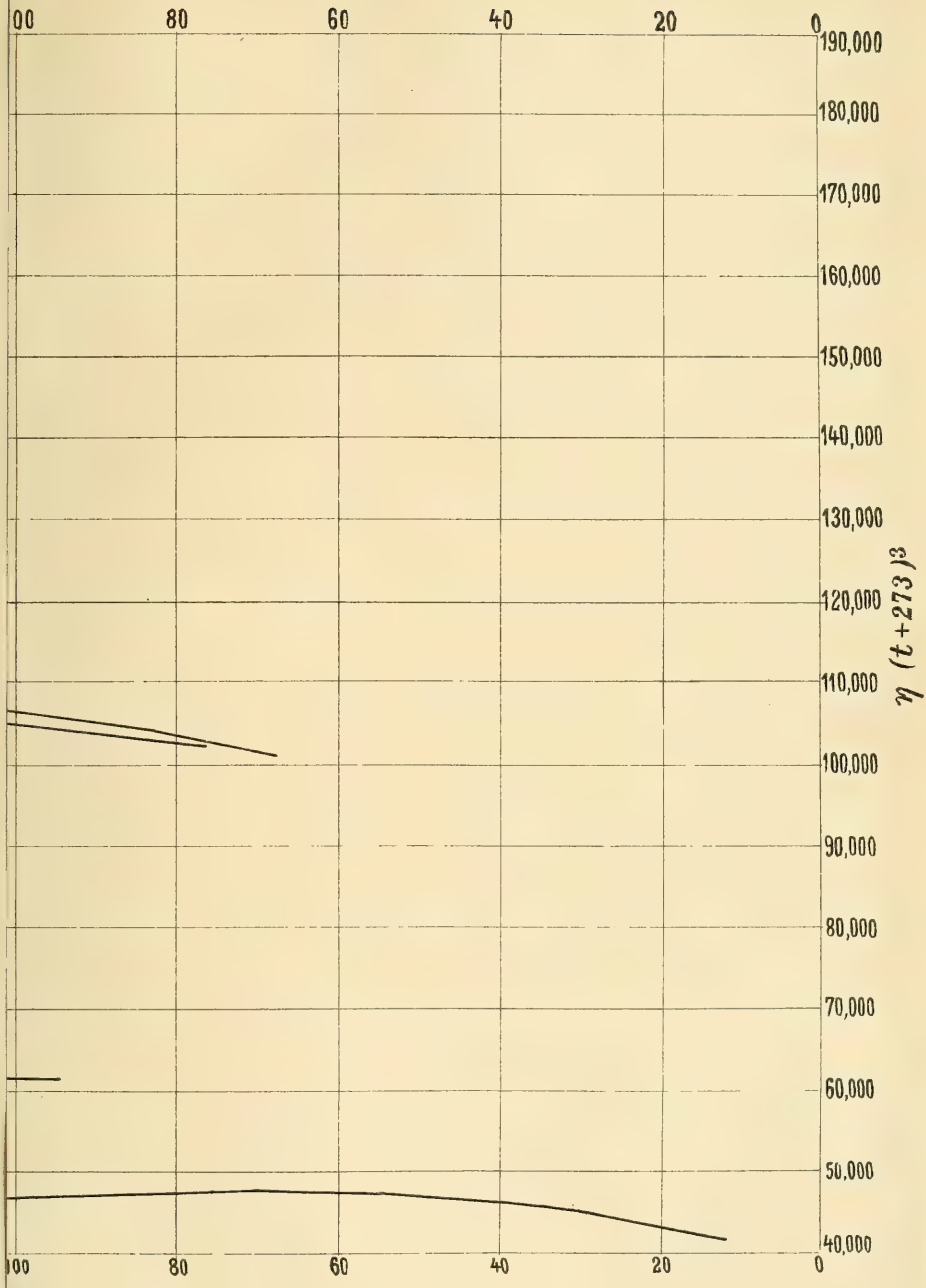


Рис. 5.

TAFEL B.


BATSCHINSKI.
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
260,000
250,000
240,000
230,000
220,000
210,000
200,000
190,000
180,000
170,000
160,000
150,000
140,000
54
53
52
51
48
49
50
49
48
47
46
45
44
43
42
41
43
41
$\eta\,(t+273)^3$
TEMPERATUR (vom Siedepunkte nach unten gerechnet.)



t' t'''

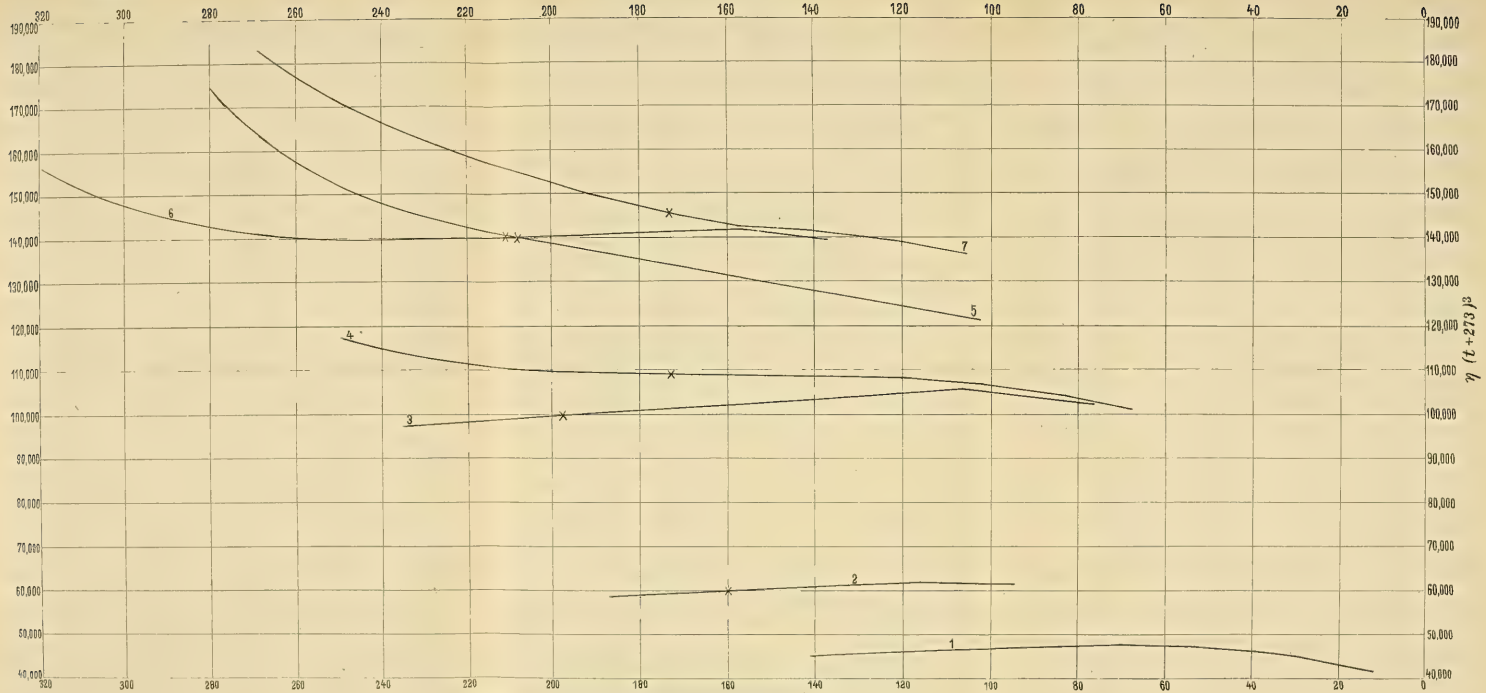
Рис. 4.

t' t'''

Рис. 5.

TAFEL C.

BATSCHINSKI.



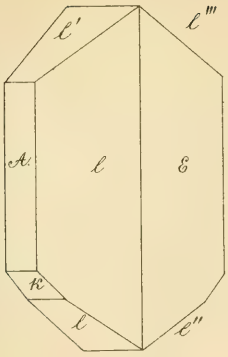


Fig. 1.

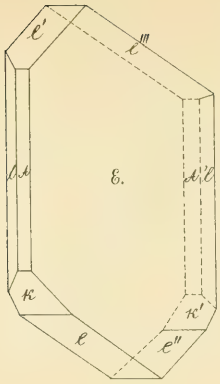


Fig. 2.

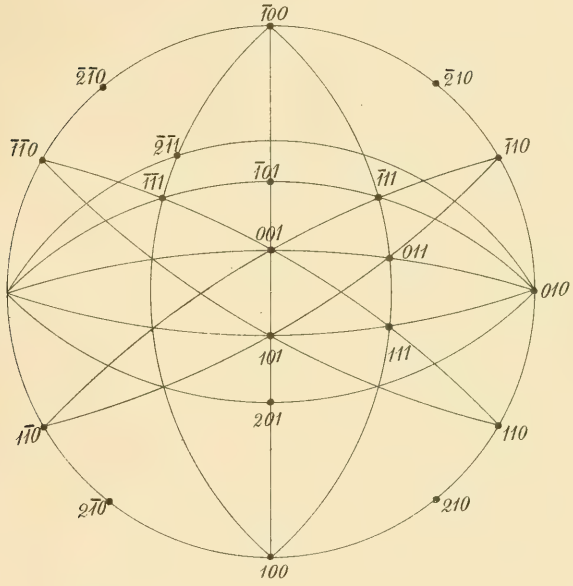


Fig. 3.

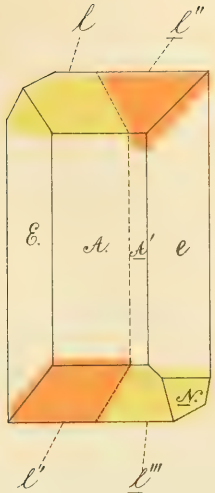


Fig. 4.

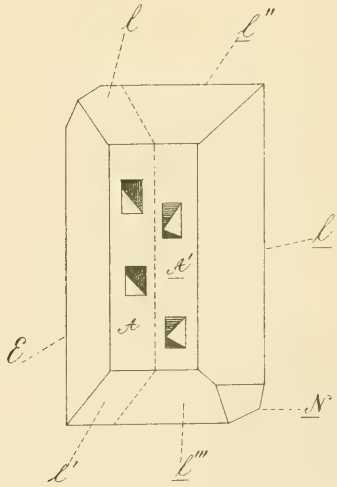
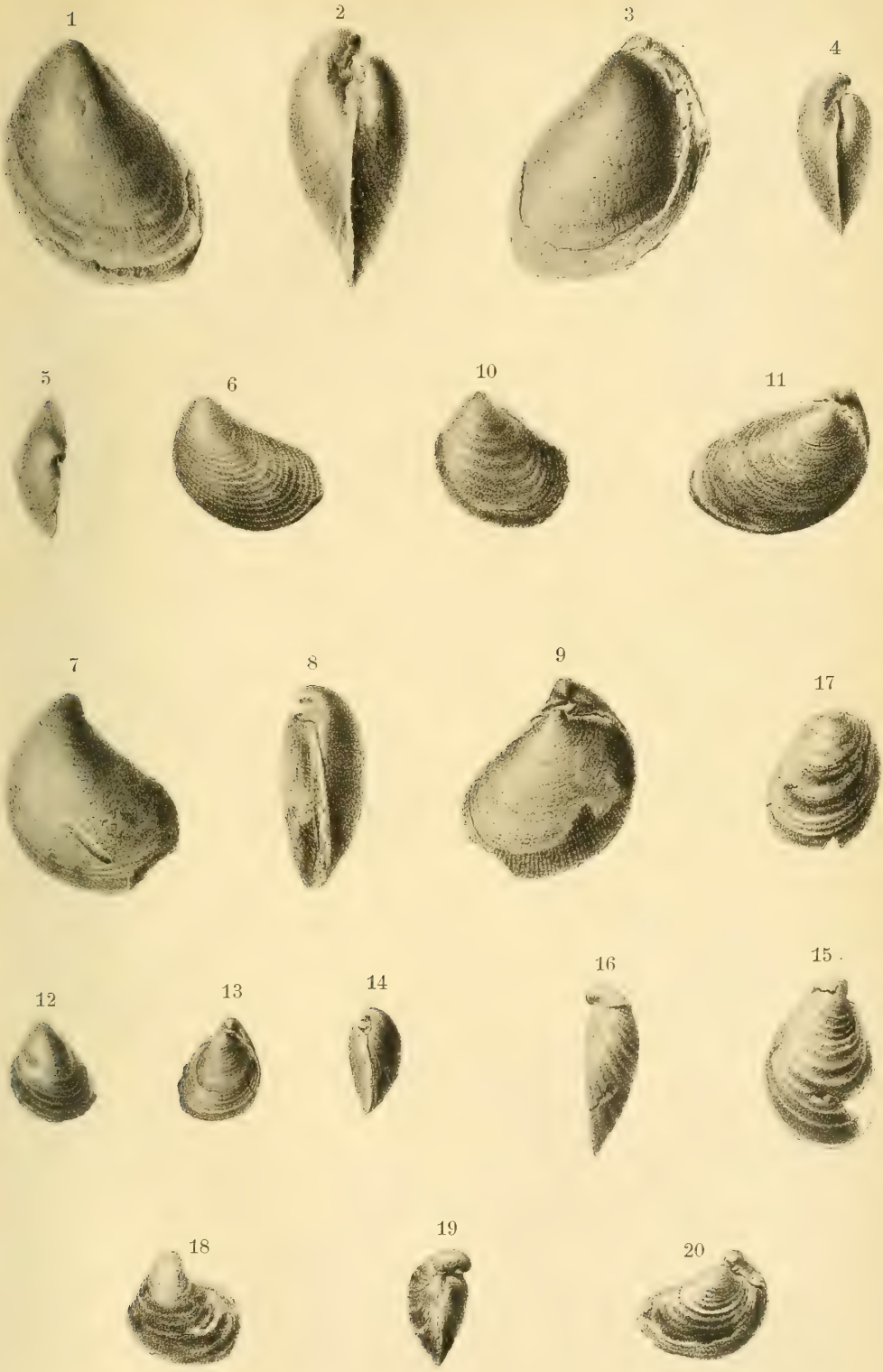
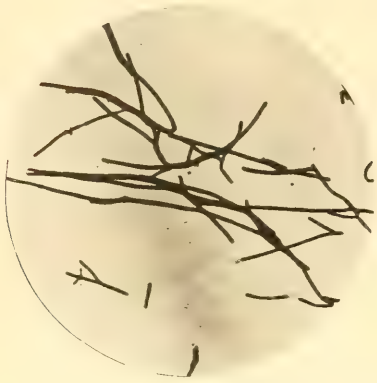


Fig. 5.



ФОТОТИПІЯ ШЕРЕРЪ, НАБГОЛЬЦЪ И КЪ, МОСКВА.
1902 г.



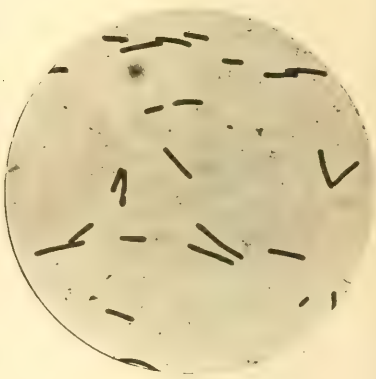
1.

17.

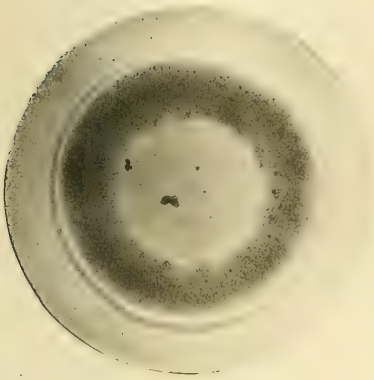
5.

4.

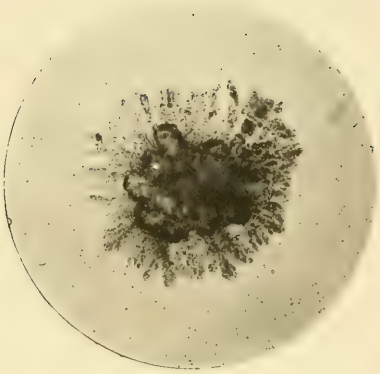
7.



6.



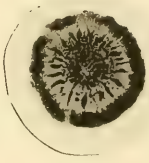
18.



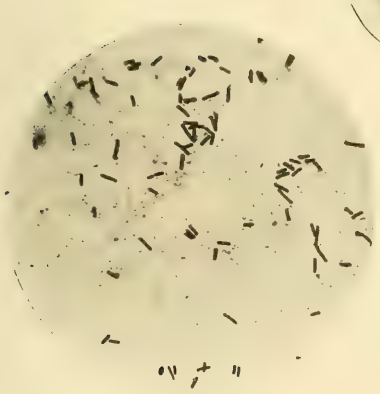
2.

11.

8.



9.

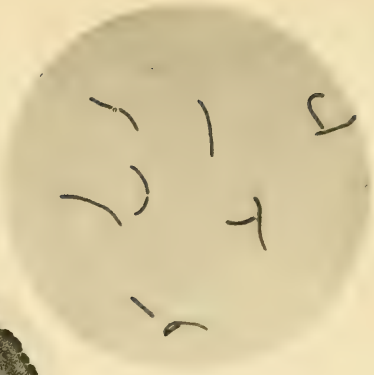


3.

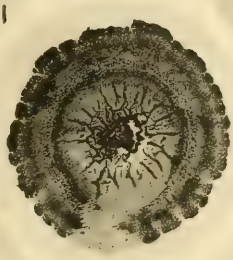
12.

Фототипія Шереръ, Набгольцъ и Ко., Москва.
1902.

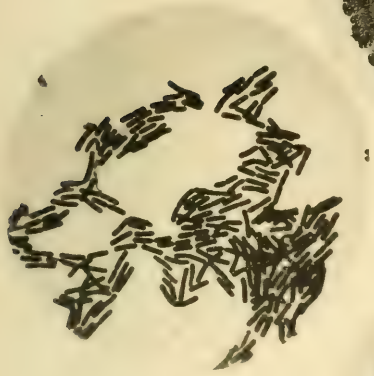
20.



15.

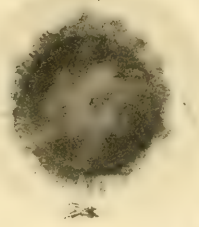


10.



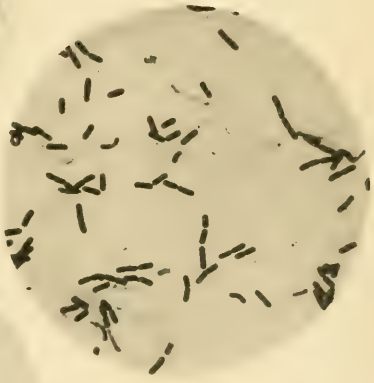
14.

24.



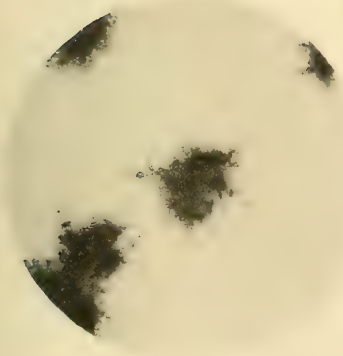
19.

16.

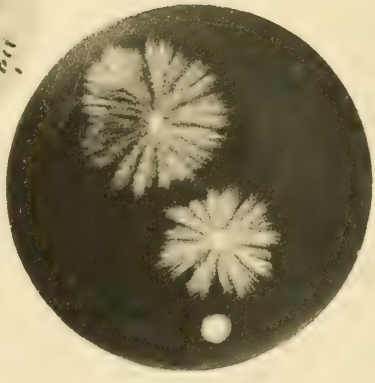


13.

23.



21.



22.

	R. C.	Mrk.
M-lle **C. Sokolowa**. Naissance de l'endosperme dans le sac embryonnaire de quelques gymnospermes. Avec 3 pl. 1891.	1.50	3.
Л. Круликовскій. Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. I. Rhopalocera. Съ 1 таб. стр. 52. 1890	.75	1.50
— Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. II. Sphynges, Bombyces. III. Noctuae. 1893.	.75	1.50
Д. И. Литвиновъ. Гео-ботаническія замѣтки о флорѣ Европ. Россіи. Стр. 123. 1891	1.	2.
И. Я. Словцовъ. Позвоночныя Тюменскаго округа и ихъ распространеніе въ Тобольской губ. 1892	.75	1.50
A. Croneberg. Beitrag zur Kenntniss des Baues der Pseudoscorpione. Mit 3 Taf. 1890	1.	2.
— Beitrag zur Ostracodenfauna der Umgegend von Moskau. Mit 1 Taf. 1894	.50	1.
Th. Lorenz. Die Vögel des Moskauer Gouvernements. 1894. . .	1.	2.
А. Кронебергъ. Матеріалы къ познанію строенія лжескорпіоновъ (Chernetidae). Съ 3 табл. 1890	1.	2.
O. Retowski. Die Tithonischen Ablagerungen von Theodosia. Mit 6 Taf. 1893.	4.	8.
J. Gerassimoff. Über die kernlosen Zellen bei einigen Conjugaten. 1892.	.50	1.
— Einige Bemerkungen über die Function des Zellkerns. 1891.	.25	.50
A. Artari. Zur Entwicklungsgeschichte des Wassernetzes (Hydrodictyon utriculatum). Mit 1 Taf. 1890	1.	2.
J. Goroschankin. Chlamydomonas Braunii, mihi. Mit 2 Taf. 1890.	1.25	2.50
— Chlamydomonas Reinchardi (Dangeard) und seine Verwandten. Mit 3 Taf..	2.	4.
M. Golenkin. Pteromonas alata Cohn. Mit 1 Taf. 1891.	.75	1.50
V. Deinega. Der gegenwärtige Zustand unserer Kenntnisse über den Zellinhalt der Phycochromaceen. Mit 1 Taf. 1891. . .	1.	2.
B. Lwoff. Die Bildung der primären Keimblätter und die Entstehung der Chorda und des Mesoderms bei den Wirbelthieren. Mit 6 Taf. 1894	4.	8.
M. Iwanzoff. Der mikroskopische Bau des elektrischen Organs von Torpedo. Mit 3 Taf. 1894	2.50	5.
— Das Schwanzorgan von Raja. Mit 3 Taf. 1895. . . .	2.25	4.50
A. Sewertzoff. Die Entwickelung der Occipitalregion der niederen Vertebraten. Mit 2 Taf. 1895	1.50	3.
P. Ssüsew. Die Gefässkryptogamen des mittleren Urals. 1895. . .	.25	.50
P. Suschkin. Aquila Glitchii, Sev. (Biologische Skizze). Mit 2 Taf. 1896.	.50	1.
Ew. H. Rübsaamen. Über russische Zoocecidien und deren Erzeuger. Mit 6 Taf. 1896.	2.50	5.

Матеріалы къ познанію фауны и флоры Россійской Имперіи.

Отдѣлъ зоологическій.

Выпускъ 1-й. Цѣна **2** руб.—Выпускъ 2-й. Цѣна **3** р. **50** коп.—Выпускъ 3-й. Цѣна **2** руб. **50** коп.—Выпускъ 4-й. Цѣна **2** руб. **50** коп.—Выпускъ 5-й. Цѣна **3** руб.

Отдѣлъ ботаническій.

Выпускъ 1-й. Цѣна **1** руб. **50** коп. — Выпускъ 2-й. Цѣна **3** руб. — Выпускъ 3-й. Цѣна **1** руб. **50** коп.— Выпускъ 4-й. Цѣна **2** руб.

Матеріалы къ познанію геологическаго строенія Россійской Имперіи.

Выпускъ 1-й. Цѣна **2** руб.

А. Ячевскій.

ОПРЕДѢЛИТЕЛЬ ГРИБОВЪ.

Цѣна **1** руб.

Складъ изданій въ бюро Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы. Университетъ.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la Rédaction du Prof. Dr. **M. Menzbier** et de **A. Croneberg**.

ANNÉE 1902.

№ 4.

(Avec 1 planche).

MOSCOU.
Typo-lithogr. de la Société J. N. Kouchnereff et C-ie,
Pimenowskaïa, propre maison.
1903.

Les lettres, ouvrages et communications destinés à la Société doivent être adressés à la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

Table des matières

CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

Pages.

С. П. Поповъ. Матеріалы для минералогіи Крыма. IV и V. 469
S. P. Popoff. Etudes sur les minéraux de la Crimée. IV и V 475
А. О. Шкляревскій. Кристаллы сѣры изъ Чарковы и съ о. Челекеня . 476
A. Schkljarewsky. Sur les cristaux du soufre de Czarkowy et Tschelekenj 478
Пр. В. И. Вернадскій. О кристаллахъ α-сѣры и о русскихъ ихъ мѣсторожденіяхъ 479
Pr. W. Vernadsky. Sur les cristaux de l'α-soufre et sur leurs gisements en Russie 500
Пр. В. И. Вернадскій. Объ апатитѣ изъ Хоранта-Хохъ на Кавказѣ . 502
Pr. W. Vernadsky. Apatite de Khoranta-Khoh en Caucase 506
Л. Л. Ивановъ. О мусковитѣ изъ Косого Брода на Уралѣ 507
L. Iwanoff. Ueber Muskovit von Kossoi-Brod im Ural-Gebirge 510
Н. И. Сургуновъ. Анализъ минерала изъ группы болюсовъ изъ Верхне-Буланскаго рудника на Уралѣ 511
N. Sourgounoff. Analyse d'un minéral du groupe de bolus de Verkhnie-Boulanskij (Oural de Sud) 513
Е. Д. Ревуцкая. О кристаллической формѣ щавелевокислаго аммонія . 514
E. Rewoutzky. Ueber die Krystallform des einfach oxalsauren Ammoniaks 518
Пр. Я. Самойловъ. Лабрадоръ и каолинъ Елисаветградскаго уѣзда Херсонской губ. 520
Pr. J. Samojloff. Labrador und Kaolin aus Bezirk Elisavetgrad, Gouv. Cherson 530
Pr. E. Leyst.—Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1902 . 532
Б. Романовъ. О прижизненной окраскѣ микрофитовъ 568
B. Romanoff. La coloration vitale des microphites 581
Н. Мильковичъ. 1) О возрастѣ Кобзельскихъ известняковъ и сланцевъ и 2) О тріасѣ южнаго берега Крыма 583
Fr. Höltzermann. Pyrrhia aconiti n. sp. in der Umgegend von Perm in Russland. (Mit Taf. XVII) 587

Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы за 1902 г. . . . . 1—45
Годичный отчетъ Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы за 1901/1902 г. . . . . 45—67
Livres offerts ou échangés durant l'année 1902 . . . . . 1—49

Матеріалы для минералогіи Крыма.

С. П. Попова.

IV [1]).

Кристаллы датолита съ горы Карадага.

Въ прошлой моей замѣткѣ [1]) я говорилъ уже о нахожденіи датолита на г. Карадагѣ; въ послѣдующія поѣздки мнѣ удалось собрать значительно лучшій въ кристаллографическомъ отношеніи, вполнѣ пригодный для измѣренія матеріалъ. Какъ было мной упомянуто, мѣсторожденіе датолита находится въ изолированной скалѣ, лежащей къ NNO отъ главнаго массива Карадага [2]). Скала эта состоитъ изъ андезита и обломочной туфовидной породы. Кристаллы датолита сидятъ въ трещинахъ обломковъ этихъ породъ, образуя корки и друзы.

На Карадагѣ можно различить *три типа датолитовыхъ образованій.*

Первый типъ представленъ сравнительно крупными (до 0,8 с. въ діам.) кристаллами, безцвѣтными и полупрозрачными, несущими довольно много формъ. Кристаллъ этого типа изображенъ на рис. 1.

Ко второму типу относятся мелкіе (0,2—0,4 с. д.), безцвѣтные или окрашенные въ слабый розовый [3]) цвѣтъ кристаллы болѣе простыхъ комбинацій (главнымъ образомъ формъ {122}, {$\bar{1}$11}, {011}.

---

[1]) См. Bulletin Soc. Nat. de Moscou. 1898. Прот. № 12, стр. 90 и 1900, стр. 477.

[2]) См. карту при статьѣ *A. Lagorio.* Le Karadagh. Guide des excurs. du VI Congrès. Géol. Intérn. Spb. 1897.

[3]) Розовые кристаллы были мнѣ доставлены О. Ф. Ретовскимъ.

Къ третьему типу принадлежатъ натечныя массы и корки датолита безъ ясно выраженныхъ кристалловъ.

Датолитъ рѣдко сидитъ непосредственно на породѣ. Обыкновенно

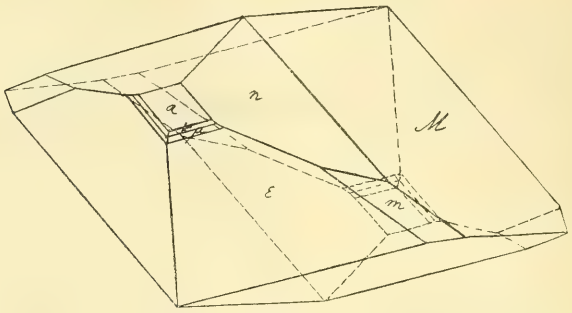


Рис. 1.

послѣдняя является покрытой сначала коркой сплошного *кальцита* или крупными ромбоэдрами послѣдняго, къ которому уже прикрѣпляются кристаллы датолита. Иногда такимъ промежуточнымъ мине-

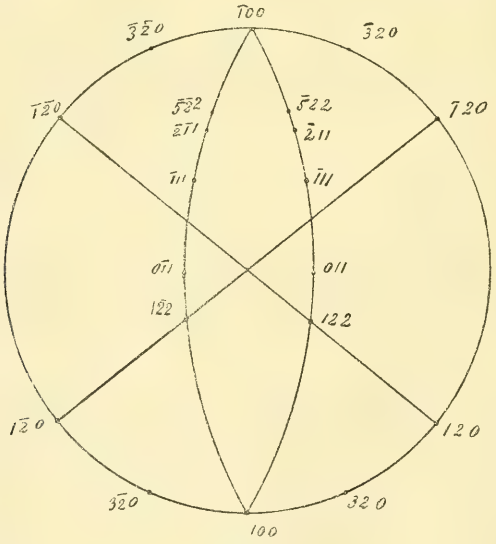


Рис. 2.

раломъ является сплошной *кварцъ*, рѣже его мелкіе кристаллы; при нѣкоторыхъ друзахъ розоваго датолита между нимъ и кварцемъ на-

ходится тонкая корка, состоящая изъ кристалловъ *анальцима*. Корка кальцита иногда является окрашенной въ зеленый цвѣтъ, что зависитъ отъ включенія мелкихъ листочковъ *хлорита*. Кристаллы *кальцита* совершенно другого типа (вытянутыя призмы съ острыми ромбоэдрами) сидятъ иногда между кристаллами датолита, являясь, повидимому, одновременнымъ образованіемъ.

При измѣреніи кристалловъ Карадагскаго датолита найдены формы: a{100}, m{120}, t{320}, M{011}, n{122}, ε{$\bar{1}$11}, μ{$\bar{2}$11}, k{$\bar{5}$22}. (Рис. 2.)

Принимая оси и установку [1]) Dauber-Rammelsberg'a, мы получимъ слѣд. таблицу измѣренныхъ и вычисленныхъ угловыхъ величинъ:

	Найдено Mes.	Колебанія.	k.	n.	Вычисл. Calc.	Δ.
100 : 011	89°51′30	89°42′—89°57′	5	6	89°53′	— 1½
100 : 122	66°56′	66°40′—67°1′	7	9	66°57′30	— 1½
$\bar{1}$00 : $\bar{1}$11	49°39′30	49°26′30″—49°54′	5	5	49°49′	— 9½
$\bar{1}$00 : $\bar{2}$11	30°19′30	30°15′30″—30°25′	3	6	30°36′	—16½
$\bar{1}$00 : $\bar{5}$22	25°6′30	25°2′30″—25°18′	3	3	25°19′	—12½
100 : 120	51°43′30	51°36—51″56′	4	6	51′41′30	+ 2
$\bar{1}$20 : $\bar{1}$11	43°47′30	43°30′30″—43°56′	4	5	43°51′	— 3½
120 : 122	50°56′30	—	1	1	50°59′	— 2½
100 : 320	22°54′	—	1	1	22°52′30	+ 1½
320 : 122	56°26′	—	1	1	56°28′30	— 2½

Изъ плоскостей кристалловъ наибольшихъ размѣровъ достигаютъ плоскости {011} и {$\bar{1}$11}. Однако плоскости формы {122}, мало уступая первымъ по размѣрамъ, являются всегда лучше образованными, давая лучшіе рефлексы. На болѣе мелкихъ кристаллахъ второго типа форма {122} нерѣдко является господствующей. Плоскости формы {011} даютъ б. ч. плохіе рефлексы, что объясняется ихъ исчерченностью

[1]) Объ отношеніи осей и установкѣ кристалловъ датолита см. у *C. Luedecke*. Zeitschr. f. Naturwissensch ten. LXI. Halle. 1888.

параллельно комбинаціоннымъ ребрамъ съ {122} и {$\bar{1}$11}. Иногда эта исчерченность переходитъ въ зубчатость, при чемъ плоскость является какъ бы распавшейся на два ряда площадокъ, параллельныхъ плоскостямъ зоны [0$\bar{1}$1]. Установленіе индексовъ этихъ мелкихъ площадокъ (рис. 3) очень затруднительно вслѣдствіе ихъ крайней мелкости. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ при помощи слѣпковъ изъ Вудова металла удалось установить, что эти площадки параллельны плоскостямъ (011) и ($\bar{1}$11); но, повидимому, и другія плоскости даютъ такія же зубчатыя образованія (такъ назыв. «комбинаціонная штриховка»).

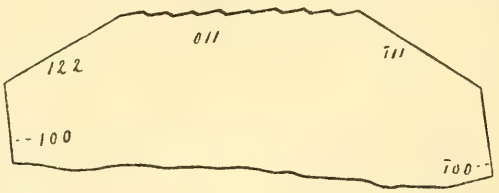


Рис. 3.

Что касается частоты появленія формъ, то на первомъ мѣстѣ надо поставить {122}; мало ей уступаютъ {011} и {$\bar{1}$11}. Далѣе слѣдуетъ {100} и {120}, еще рѣже {$\bar{2}$11} и {$\bar{5}$22}. Форма {320} встрѣчена лишь на одномъ кристаллѣ.

Любопытенъ способъ прирастанія нашихъ кристалловъ къ породѣ. Плоскость прирастанія приблизительно параллельна плоскости симметріи, такъ что ось Y занимаетъ вертикальное положеніе. Почти всегда развиты лишь половины кристалловъ.

V.

Стронціанитъ, сѣра и другіе минералы съ мыса св. Иліи близъ Ѳеодосіи.

Кромѣ минераловъ, указанныхъ мною ранѣе [1]), въ поѣздку 1901 г., мною найдены на мысѣ св. Иліи еще нѣкоторые минеральные виды. Наиболѣе интереснымъ является нахожденіе *стронціанита*, минерала, вообще не часто встрѣчающагося. Минералъ этотъ находится

[1]) *Поповъ.* Мат. мин. Крыма. Bull. Soc. Nat. de Moscou. 1900, стр. 477.

тамъ же, гдѣ и целестины, т.-е. въ трещинахъ плотнаго титонскаго известняка, въ видѣ очень тонкихъ иголокъ, шарообразныхъ натечныхъ массъ, системы тонкихъ, какъ бы изъѣденныхъ перегородокъ. Кусочки этихъ перегородокъ и шариковъ, растворенные въ соляной кислотѣ, всегда оставляли мелкій бѣлый остатокъ, который давалъ реакцію на стронцій и сѣрную кислоту (*целестинъ*). Нерѣдко между известнякомъ и стронціанитомъ находится тонкій слой *бураго шпата*. Если мы припомнимъ, что целестинъ мыса св. Иліи большею частью является выкристаллизованнымъ въ видѣ пластинокъ [1]), сидящихъ на буромъ шпатѣ, и примемъ во вниманіе вышеуказанную примѣсь сѣрнокислаго стронція, то едва ли можетъ остаться сомнѣніе въ происхожденіи нашего стронціанита путемъ вывѣтриванія целестина подъ вліяніемъ растворовъ, содержащихъ углекислыя соли. Такое объясненіе пріобрѣтаетъ еще большую достовѣрность потому, что на нѣкоторыхъ штуфахъ можно непосредственно наблюдать пластинчатые кристаллы целестина, частью превращенные въ стронціанитъ. Прозрачные кристаллы перваго минерала покрываются бѣлыми, матовыми пятнами лучистаго строенія, которыя оказываются состоящими изъ $SrCO_3$. Въ тонкихъ изъѣденныхъ „перегородкахъ“ мы, можетъ быть, видимъ непосредственный остатокъ пластинокъ целестина. Тонкія и мелкія иголки, усѣивающія эти пластинки, подъ микроскопомъ оказываются типичными кристаллами стронціанита, достигающими до 1 mm. длины и около 0,1—0,15 mm. ширины. Ширина взята у основанія, такъ какъ къ вершинѣ кристаллъ суживается, что, какъ извѣстно, весьма обычно для стронціанита. При попыткѣ измѣрить нѣкоторые углы, плоскости зоны оси Z дали результаты, достаточные для установленія индексовъ. Найдены формы {010} и {110}. Вершины кристалловъ образованы домой {okl} и пирамидами основного ряда. Качественныя пробы обнаружили присутствіе Ca. Уд. вѣсъ 3,637 при 15° C.

Другой вновь найденный минералъ — *сѣра* — встрѣчается въ видѣ мелкаго порошка въ тѣсной связи съ кристаллами сѣрнаго колчедана. Помѣщенный подъ микроскопъ, порошокъ этотъ оказывается состоящимъ изъ мелкихъ кристалловъ сѣры пирамидальной формы, главн. обр. {111} и {113} и ихъ обломковъ, смѣшанныхъ съ кусочками *пирита* и осколками спайности *гипса*. Тѣсная связь съ пири-

---

[1]) *Поповъ*. l. c., стр. 478.

томъ указываетъ на происхожденіе сѣры путемъ разрушенія послѣдняго. Сѣра подобнаго генезиса встрѣчается нерѣдко.

Очень любопытны *марказиты* мыса св. Иліи. Марказитъ здѣсь встрѣчается въ видѣ шариковъ до $^1/_2$ с. въ діаметрѣ, заключенныхъ въ плотномъ брекчіевидномъ известнякѣ, откуда они легко извлекаются дѣйствіемъ слабой HCl. Шарики эти представляютъ изъ себя массу губчатаго строенія съ довольно значительными внутренними полостями. Тѣ изъ нихъ, которые соприкасаются съ внѣшней поверхностью обломковъ известняка, являются нацѣло превращенными въ гидраты окиси желѣза. Уд. в.—4,611 при 17 C°.

Минералы мыса св. Иліи можно по отношенію къ *ихъ происхожденію* раздѣлить на три группы:

1. *Минералы конкреціоннаго происхожденія*. Сюда относятся шарики марказита и отчасти пиритъ, именно тотъ, который въ видѣ сростковъ болѣе или менѣе округленной формы или отдѣльныхъ мелкихъ кристалловъ заключенъ въ массѣ плотнаго известняка.

2. *Жильные минералы*. Таковыми здѣсь являются целестинъ, баритъ [1]), бурый шпатъ, кальцитъ, пиритъ.

3. *Продукты вѣвѣтриванія* — стронціанитъ, гипсъ, сѣра, сульфаты и гидраты желѣза, кальциты. Способъ образованія стронціанита указанъ выше. Что касается остальныхъ, то въ Минералогическомъ Кабинетѣ Московскаго Университета находятся прекрасные образцы, на которыхъ образованіе гипса, сульфатовъ и окисловъ желѣза изъ известняка, заключающаго марказитъ или пиритъ, можно прослѣдить съ полной ясностью. Штуфы представляютъ изъ себя довольно рыхлыя массы сѣро-желтаго цвѣта, состоящія изъ глины, сульфата окиси желѣза, и массы мелкихъ кристалловъ гипса. Мѣстами желтый цвѣтъ смѣняется красноватымъ или бурымъ отъ образованія гидратовъ желѣза. Не рѣдки настоящія псевдоморфозы лимонита по пириту. Разбивъ же такой штуфъ, мы внутри найдемъ остатокъ плотнаго известняка съ непревращеннымъ еще сѣрнымъ колчеданомъ.

Изъ кальцитовъ къ этой группѣ должны быть отнесены образованія, генетически связанныя съ целестиномъ, продуктъ постепеннаго превращенія котораго они, повидимому, представляютъ. Кристаллы

---

[1]) Кристаллографическое описаніе барита отсюда см. у *Я. Самойлова*. Матеріалы для кристаллографіи барита. Bull. Nat. Mosc. 1902, стр. 133.

кальцита мыса св. Иліи чрезвычайно разнообразны, и пути происхожденія ихъ должны быть весьма различны, но пока совершенно не выяснены.

Минералогическій Кабинетъ Московскаго Университета.
Ноябрь, 1902 г.

Etudes sur les minéraux de la Crimée.

par

S. P. Popoff.

IV.

Les cristaux de datholite.

Datholite du mont Karadagh en Crimée se présente en trois types:

1. Des cristaux suffisamment grands (0,8 cm.) assez riches de formes (Fig. 1).

2. Des petits cristaux (près de 0,4 cm. de longueur) {011}, {122}, {$\bar{1}$11}.

3. Des croutes concrétionnées.

Les cristaux se trouvent dans des petites fissures plus ou moins régulières et adhèrent souvent à leur gangue par une face à peu près parallèle à {010}. La face {011} est souvent striée.

V.

Strontianite, soufre natif et quelques autres minéraux du cap St. Elias.

Strontianite calcifère du cap St. Elias est le produit de la décomposition de célestine. Il se rencontre en formes d'aiguilles fines, de lamelles et en masses stalactites. P. spec. = 3,637.

Le soufre se rencontre en forme de poudre, composée, comme on le voit sous le microscope, des cristaux pyramidals, résultat de la décomposition des pyrites.

La formation des minéraux du cap St. Elias se divisent en trois groupes:

1. Les minéraux de l'origine concrétionnée—marcasite, pyrite.

2. Les minéraux des filons — barytine, célestine, braunspath, pyrite, calcite.

3. Les produits de la décomposition — gypse, calcite, sulfates et hydrates de fer, strontianite, soufre.

Кристаллы сѣры изъ Чарковы и съ о. Челекеня [1]).

А. О. Шкляревскаго (†).

1. Сѣра изъ Чарковы, Пинчовскаго у., Кѣлецкой губ.

Сѣра изъ этого стариннаго, давно извѣстнаго мѣсторожденія рѣдко встрѣчается въ кристаллахъ [2]). Въ собраніи Московскаго Университета нашлись образцы изъ находокъ конца XVIII столѣтія или начала XIX, въ коллекціи, пріобрѣтенной въ 1824 г. отъ извѣстнаго саксонскаго минералога Фрейеслебена [3]), которыя позволяютъ впервые опредѣлить комбинаціи этого мѣсторожденія [4]).

Кристаллы, сидящіе въ пустотѣ, въ плотной битуминозной сѣрѣ, характерной для этого мѣсторожденія, сопровождаются иногда здѣсь

---

[1]) Покойный А. О. Шкляревскій оставилъ передъ своей смертью незаконченными изслѣдованія кристаллической формы нѣкоторыхъ русскихъ мѣсторожденій сѣры. Мы думали съ нимъ вести эту работу сообща. Онъ успѣлъ только измѣрить кристаллы изъ Чарковы и съ о. Челекеня. Я привожу здѣсь эти наблюденія, которыя удалось найти въ его тетрадяхъ. Преждевременная смерть поразила его въ самомъ началѣ его научной дѣятельности, полнаго глубокаго интереса и широкихъ плановъ научной работы... Въ кристаллахъ съ о. Челекеня нѣкоторыя измѣренія сдѣланы мною.

В. И. Вернадскій.

[2]) Объ этомъ мѣсторожденіи см. *Pusch*, Geolognost. Beschreib. von Polen. II St. u. Tüb. 1836, p. 363 сл. *В. Кондаки*, Горн. Журн. 1896, IV. 324. *G. Tschermak*, Podr. mineralogii, wyd. *I. Morozewicz*. Warsz. 1900, p. 346.

[3]) Обр. № 284. См. *Fischer v. Waldheim*, Museum d'histoire naturelle de l'Univ. de Moscou. III. Minéraux, t. II. M. 1827, p. 182 (№ 3204).

[4]) Такіе же образцы, заключающіе кристаллы сѣры изъ этого мѣсторожденія находятся и въ нѣкоторыхъ другихъ западно-европ. музеяхъ, напр. въ Минерал. музеѣ въ Дрезденѣ, въ Чешскомъ Народномъ музеѣ въ Прагѣ. Надо надѣяться, что они позже точнѣе выяснятъ форму кристалловъ этого мѣсторожденія. Прим. Верн.

выдѣленіями *кальцита, гипса* и какъ большая рѣдкость мелкими сферолитовыми конкреціями *опала*. Комбинаціи самыя обычныя. Наблюдались формы {111}.{1$\bar{1}$1}.{113}.{1$\bar{1}$3}.{011}.{001}. Господствуетъ {111}.{1$\bar{1}$1}.

2. Сѣра съ острова Челекеня.

Сѣра съ о. Челекеня, на Каспійскомъ морѣ, Красноводскаго уѣзда, Закаспійской области, давно извѣстна [1]), но ея кристаллическая форма никогда не была опредѣлена. Въ Московскій университетъ доставлены многочисленные образцы кристалловъ этой сѣры А. П. Ивановымъ въ 1899—1901 годахъ. Сѣра встрѣчается въ видѣ двухъ различныхъ генерацій: 1) въ формѣ кристаллическихъ корокъ и выдѣленій въ плотной сѣрѣ, на битуминозномъ песчаникѣ и 2) въ видѣ скелетообразныхъ, отдѣльныхъ кристалловъ—въ свободномъ состояніи—очевидно, въ пескѣ, въ трещинахъ и пустотахъ того же песчаника. Въ обоихъ случаяхъ сѣра представляетъ новообразованіе.

Кристаллическая форма сѣры изъ этого мѣсторожденія очень проста.

Кристаллы сѣры, выдѣленные въ свободномъ видѣ, представляютъ комбинацію пирамидъ—{111} {1$\bar{1}$1} и {113} {1$\bar{1}$3}, при чемъ господствуютъ {111} {111}, а {113} {1$\bar{1}$3} выражены очень слабо.

Въ кристаллахъ, находящихся въ порахъ и пустотахъ сѣрной руды, встрѣчаются сверхъ того еще {011}. Измѣренія на четырехъ кристаллахъ сѣры дали для этого мѣсторожденія величины, которые мало отличаются отъ теоретическаго отношенія угловъ сѣры, на основаніи измѣреній Н. И. Кокшарова [2]) (отношеніе осей 0.81309 : 1 : 1.90339). Сфеноидическое развитіе кристалловъ не наблюдалось.

Измѣренія дали:

		Среднее.	Колебанія.	n	k	△	Теор.
(111)	(11$\bar{1}$)	36°42,5′	36°40,5—36°46	20	4	+2′	36°40,5
(111)	(113)	26°29	29°28,5—29°57,5	7	2	—1′	26°30
(011)	(111)	47°25′	47°21,5—47°30	5	1	—1′	47°26
(011)	(01$\bar{1}$)	53°31,5′	55°26 —55°47	7	2	+5′,5	55°26
(111)	(0$\bar{1}$1)	73°34,5	73°33 —73°35,5	8	2	+0′,5	73°34

[1]) См. *Ф. Маевскій*, Полезныя ископаемыя Закаспійской обл. Спб. 189

[2]) *Н. Кокшаровъ*, Mater. z. Miner. Russlands, VI. Spb. 1870, p. 369.

Въ кристаллахъ сѣры, которые развиваются въ формѣ песка, можно различить два разныхъ типа: въ однихъ преобладаютъ {111} {1$\bar{1}$1}, они скелетообразны и *вытянуты параллельно ребру* [(111) : (1$\bar{1}$1)]— плоскости {113} и {1$\bar{1}$3} очень малы; въ другихъ наблюдаются почти исключительно {111} {1$\bar{1}$1} и они имѣютъ обычную для сѣры форму скелетообразныхъ параллельныхъ сростковъ. {113} {1$\bar{1}$3} встрѣчаются только на нѣкоторыхъ кристаллахъ.

Sur les cristaux du soufre de Czarkowy et Tschelekenj.

par

A. Schkljarewsky (†).

Dans cette notice posthume l'auteur décrit les cristaux du soufre de deux gisements de la Russie, qui n'étaient pas décrits jusque maintenant. 1) Soufre de Czarkowy en Pologne avec calcite, gypse et opale. {111}. {1$\bar{1}$1}.{113}.{1$\bar{1}$3}.{011}. 2) Soufre de l'île de Tschelekenj sur la mer Caspienne. Mêmes formes. Les cristaux de trouvent dans le soufre compacte, ainsi que dans des dépôts des sables. Dans le dernier gisement les cristaux de soufre montrent quelquefois un allongement suivant [111 : 1$\bar{1}\bar{1}$].

О кристаллахъ α-сѣры и о русскихъ ихъ мѣсторожденіяхъ.

В. И. Вернадскаго.

Многочисленныя мѣсторожденія сѣры въ Россіи [1]) до сихъ поръ почти не изучены въ кристаллографическомъ отношеніи. Имѣются лишь двѣ недавнихъ работы С. П. Попова [2]) и покойнаго А. О. Шкляревскаго [3]), сдѣланныя въ нашемъ Минералогическомъ Кабинетѣ. Эти изслѣдователи подвергли изученію кристаллы сѣры изъ окрестностей Еникале и Ѳеодосіи въ Крыму, Чарковы въ Кѣлецкой губ. и съ о. Челекеня въ Закаспійской обл.

Пользуясь богатымъ матеріаломъ нашего минералогическаго собранія, я привожу здѣсь нѣкоторыя новыя данныя. Работа эта начата была мною вмѣстѣ съ дорогимъ моимъ ученикомъ А. О. Шкляревскимъ, рано погибшимъ въ полномъ цвѣтѣ силъ. Она возникла при составленіи начатаго мною съ нимъ научнаго каталога минералогиче-

---

[1]) Обзоры мѣсторожденій сѣры въ Россіи см. *В. Северинъ,* Словарь минералогическій. II. Спб. 1807, стр. 468 сл. *Д. Соколовъ,* Минералогія. I. Спб. 1832, стр. 65—66. *Н. Кокшаровъ,* Mater. z. Miner. Russlands. VI. SpB. 1870, p. 371. *Г. Лебедевъ,* Учебникъ минералогіи. Спб. 1891, стр. 19—20. *C. Hintze,* Handb. d. Min. I, L. 1899, p. 77 и 87. Всѣ эти списки очень неполны; нѣсколько дополняютъ ихъ болѣе новыя указанія, захватывающія отдѣльныя территоріи, напр., І. А. Морозевича для Царства Польскаго (*Tschermak,* Podr. mineralogii, wyd. J. Morozewicz. W. 1900, p. 346), и для Кавказа *Меллера* и *Денисова,* Полезн. ископ. Кавказск. края. Изд. 3. Спб. 1900, стр. 138 сл. Литературу и указанія съ 1897 г. см. *В. Вернадскій* и *Я. Самойловъ,* Ежег. Минер. и Геол. 1901. IV, стр. 121.

[2]) *С. Поповъ,* Bull. Soc. Natur. de Moscou. 1900, p. 481 сл.; 1903, p. 469.

[3]) *А. Шкляревскій,* ib. 1903, p. 476.

ской коллекціи Московскаго Университета. Мнѣ пришлось вести ее одному.

Воспользовавшись обработкой α-сѣры русскихъ мѣсторожденій, я касаюсь и нѣкоторыхъ общихъ вопросовъ (§§ 6—8).

§ 1. Сѣра изъ Сюкѣева, Тетюшскаго уѣзда, Казанской губ.

Образцы доставлены въ Московскій Университетъ въ 1893 г. С. Н. Жуковскимъ и въ 1895 г. Н. М. Кижнеромъ.

Мѣсторожденіе это прежде разрабатывалось, но теперь заброшено [1]). Сѣра [2]) выдѣляется здѣсь, какъ результатъ разрушенія битуминознаго *гипса* и находится преимущественно на контактѣ *асфальта* съ известнякомъ. Одновременно съ ней образуются кристаллы *кальцита*. Повидимому, она произошла подъ вліяніемъ выдѣляющагося H_2S источниковъ или возстанавливающимъ дѣйствіемъ органическихъ соединеній (асфальта) на гипсъ.

Можно различить двѣ *генераціи* кристалловъ сѣры. Первая генерація состоитъ изъ болѣе темныхъ, иногда черныхъ кристалловъ, нерѣдко очень большихъ. Кристаллы иногда достигаютъ нѣсколькихъ сантиметровъ. Сѣра эта пропитана органическими соединеніями. Рѣзкаго различія между кристаллами разной окраски замѣтить не удалось, но, повидимому, наиболѣе богатые битуминозными веществами (черные) кристаллы сѣры даютъ наиболѣе простыя комбинаціи. Въ нихъ господствуетъ, а иногда и наблюдается только комбинація $\{111\}.\{1\bar{1}1\}$. При этомъ эти кристаллы (выдѣленные дѣйствіемъ HCl на $CaCO_3$, который ихъ сплошь покрывалъ) образуютъ пластинки по $\{111\}$, при чемъ всѣ плоскости исштрихованы и образуютъ т. наз. плойчатую плоскость (см. ниже § 7). Совершенно аналогичныя образованія описаны и нарисованы для S изъ Романьи въ мемуарѣ Бомбиччи [3]). Плойчатость вызвана перемѣннымъ образованіемъ (111) и $(11\bar{1})$, при чемъ углы между ними сильно колеблются [4]).

Болѣе новая, другая генерація S образуетъ мелкіе кристаллики, находящіеся въ пустотахъ известняка (иногда на кальцитѣ и *халце-*

---

[1]) Ср. *Барботъ-де-Марни,* Мат. Геол. Кавк. (2) X. Т. 1896, стр. 12.

[2]) Объ этомъ мѣстор. *Виленіусъ,* Проток. Казан. Общ. Ест. 1885, № 71.

[3]) *A. Bombicci,* Mem. Ac. Bologna. (5). IV. B. 1894, p. 761—762.

[4]) Вмѣсто теоретическаго угла въ 36° получаются измѣреніемъ величины отъ $35^1/_2$ до 37°—но нѣкоторые рефлексы плохи.

однъ [1]). Эта генерація моложе крупнокристаллическаго гипса и кристалловъ кальцита, которые нерѣдко сплошь покрываютъ всѣ кристаллы сѣры первой генераціи.

Кристаллы даютъ очень простыя комбинаціи. Господствуютъ p {111} и {1$\bar{1}$1}, затѣмъ менѣе развиты s {113} и {1$\bar{1}$3} и c {001}. Сверхъ того наблюдались еще формы h {011} и m {110}. Послѣдняя форма наблюдалась лишь на кристаллахъ второй генераціи.

Измѣренія угловъ дали:

Углы		Среднее	Колебанія	k	n	Вычисл. [2])	△
001	113	45°7½′	(45°10′ —45°25′)	4	7	45°10′	—2½′
111	113	26°32′	(26°28,5′—26°47‘5′)	3	7	26°30′	+2
110	111	18°18′	(17°49′ —18°49′)	2	6	18°20′	—2′
111	11$\bar{1}$	36°37′	(36°32′ —36°41′)	3	5	36°40′	—3′

§ 2. Сѣра изъ окрестностей Березовска, Екатеринбургскаго уѣзда, Пермской губ.

Нахожденіе сѣры въ Березовскѣ было указано уже давно, еще Б. Ф. Германномъ [3]). Ячеистый *кварцъ*, содержащій самородную сѣру, встрѣчался въ разработкахъ XVIII, начала XIX вѣка довольно часто и составлялъ т. наз. золотую «сухарную руду» [4]).

Образцы этой сѣры встрѣчаются только въ старинныхъ собраніяхъ. Мельчайшіе кристаллы сѣры выполняютъ пустоты кварца, образовавшіеся на мѣстѣ бывшихъ нѣкогда кристалловъ *пирита*. Форма ихъ можетъ быть опредѣлена съ трудомъ—это гл. обр. параллельные, микроскопически мелкіе сростки {111}.{1$\bar{1}$1} съ слабо развитыми {001} и {113}.{1$\bar{1}$3}. Измѣреніемъ могла быть констатирована только {111} (resp. {1$\bar{1}$1}), тогда какъ {001} и {113}.{1$\bar{1}$3} опредѣлены на глазъ, подъ микроскопомъ.

Эти кристаллы произошли путемъ распаденія FeS_2 и являются

---

[1]) Известнякъ (оолитовый) и халцедонъ въ штуфахъ S представляетъ, повидимому, нерѣдко *псевдоморфозу по асфальтовой породѣ*. Въ халцедонахъ, въ пустотахъ наблюдаются кристаллы *кварца*, въ известнякѣ—*кальцита*.

[2]) Здѣсь и вездѣ ниже принято отношеніе осей *Н. И. Кокшаровъ* (Mater. VI, 1870, p. 369).

[3]) *B. Hermann*, Versuch ein. miner. Beschreib. d. Ural. Erzgebürg. II. B. 1789, p. 341.

[4]) Ср. *Н. Чупинъ*, Географ. словарь Пермской губ. I. Пермь. 1873, стр. 100.

примѣромъ совершенно своеобразнаго, часто наблюдаемаго [1]) типа генезиса сѣры. Очевидно, при разрушеніи FeS_2 образуется H_2S, который разлагаясь даетъ сейчасъ же кристаллическую сѣру [2]). Кристаллы S изъ Березовска очень слабо прикрѣплены къ кварцу и при храненіи постепенно выпадаютъ. Это указываетъ, очевидно, на то, что между осажденіемъ сѣры и удаленіемъ пирита прошло нѣкоторое время.

§ 3. Сѣра изъ Аргунскаго ущелья, Грозненскаго округа, Терской обл., въ 35 верстахъ отъ Грознаго [3]).

Образцы сѣры изъ этой мѣстности доставлены въ Московскій Университетъ въ 1897 году А. П. Ивановымъ. Сѣра образуется разложеніемъ H_2S.

Очень любопытно нахожденіе здѣсь сѣры двоякаго типа: 1) обычной ромбической α-сѣры и 2) параморфозы α-сѣры по другой модификаціи, судя по изслѣдованію еникальской сѣры С. П. Поповымъ [4]) по β-сѣрѣ (обычной моноклинической разности). Это явленіе повторяется во всѣхъ отложеніяхъ сѣры изъ сѣроводородныхъ источниковъ, которые мнѣ удавалось видѣть (см. ниже § 4, 5) [5]). Т. наз. *плотная сѣрная руда, столь обычная во всѣхъ мѣсторожденіяхъ сѣры, является параморфозой α-сѣры по другой разности, д. б.* β-*сѣрѣ*. Въ Аргунскомъ ущельѣ не наблюдается измѣримыхъ параморфозъ, подобныхъ еникальскимъ, но здѣсь въ пустотахъ видны длинные, непрозрачные иглистые ея кристаллы, которые подъ микроскопомъ оказываются состоящими изъ сростковъ пирамидальныхъ многогранниковъ α-сѣры [6]).

Кристаллы новѣйшей генераціи α-сѣры покрыты мелкими, плохо образованными кристаллами *гипса*, на которомъ могли быть конста-

---

[1]) *В. Вернадскій*, Лекціи описат. минер. I. М. 1899, стр. 102.

[2]) Ср. теорет. соображ. у *G. Rose*, Reisen im Ural etc. I. B. 1837, p. 214. *Lacroix*, Mineral. de la France. P. II. 1897, pp. 377, 576.

[3]) Объ этомъ мѣстор. см. *В. Меллеръ* и *М. Денисовъ*, l. c., 1900, стр. 140.

[4]) *С. Поповъ*, l. c. 1900, стр. 483.

[5]) Сверхъ того, на образцахъ Московскаго Унив. то же явленіе видно для сѣрной руды изъ Абано, Душетскаго у., Тифлисской губ., Кукуртъ-башъ-лара, Темиръ-Ханъ-Шурск. окр., Дагестанской обл. и съ о. Челекеня.

[6]) Ср. *Поповъ*, l. c.

тированы {110}.{010}.{320}.{111}. Попадаются сростки, вытянутыхъ по оси Z кристалликовъ гипса съ кристаллами S ({111}.{1$\bar{1}$1}), при чемъ эти послѣдніе сидятъ на обоихъ концахъ гипса, такъ что они принадлежатъ къ одной генераціи.

Въ сѣрѣ наблюдались слѣдующія формы: {001}.{011}.{111}.{1$\bar{1}$1}. {113} и {1$\bar{1}$3}. Могли быть еще констатированы {115} и {1$\bar{1}$5}, дававшіе плохіе рефлексы и выраженные въ видѣ узкихъ площадокъ. Господствуютъ {111}.{$\bar{1}$11} и {011}. Кристаллы мелки, 1—2 mm.

Измѣренія дали:

	Среднее.	Колебанія.	k	n	Теор.	△
(111) : (11$\bar{1}$)	36°42′	36°29′ —36°53,5′	3	4	36°40′	+2′
(111) : (113)	26°21′	26°7′ —26°32′	3	7	26°30′	—9′
(001) : (113)	45°14′	45°1½—45°27′	2	4	45°10′	+4′
(001) : (011)	62°19,5′	62°7′ —62°29′	2	12	62°17′	+2.5

§ 4. Сѣра изъ Гіикъ-Салганскаго мѣстор., на горѣ Кукуртъ-тау въ 2½ верстахъ отъ Талгинскихъ минеральныхъ источниковъ, Темиръ-Ханъ-Шурскаго окр., Дагестанской обл.

Образцы доставлены въ коллекцію Московскаго университета въ 1902 году и собраны мной, Я. В. Самойловымъ и В. П. Шелковниковымъ. Они взяты изъ разработокъ, производившихся въ это время г. Охотниковымъ. Мѣсторожденіе описано Н. Барботъ-де-Марни [1]).

Сѣра этого мѣсторожденія, какъ впервые было указано Барботъ-де-Марни [2]), относится къ любопытному типу мѣсторожденій сѣры, являющемуся результатомъ метаморфозы $CaCO_3$ дѣйствіемъ почти сухаго H_2S. Одновременно при этомъ образуется ангидритъ или гипсъ, разложеніемъ которыхъ можетъ образовываться S второй генераціи.

Повидимому, вначалѣ идетъ образованіе *ангидрита*, который находится на контактѣ между сѣрной рудой и известнякомъ. Въ немъ наблюдаются включенія превосходно образованныхъ (со всѣхъ сторонъ) отдѣльныхъ кристалловъ *кварца* (обычной комбинаціи—{10$\bar{1}$0}, {10$\bar{1}$1}, {01$\bar{1}$1}—при чемъ {10$\bar{1}$0} слабо развита). Ближе къ выпаде-

---

[1]) *Н. Барботъ-де-Марни,* Мат. Геол. Кавк. (2). VIII Т. 1894, стр. 395 сл. *Его же,* ib. X Т. 1896, стр. 24.

[2]) l. c., 1894, стр. 397.

нію сѣры ангидритъ переходитъ въ кристаллическій *гипсъ* и мѣстами наблюдается смѣсь гипса и ангидрида. Сѣра вначалѣ выдѣлялась въ другой разности; она постоянно образуетъ сплошныя массы непрозрачной параморфозы α-сѣры, при чемъ въ пустотахъ такой сѣрной руды наблюдаются непрозрачныя пластинки и иглы, сохранившія форму первоначально выдѣленной разности (повидимому β). Подъ микроскопомъ эти кристаллы оказываются состоящими изъ пирамидальныхъ сростковъ α-сѣры.

Отдѣльные кристаллы α-сѣры являются позднѣйшей генераціей, при чемъ можно замѣтить два разныхъ ихъ типа: 1) отдѣльные кристаллы и сростки, выдѣленные въ пустотахъ гипса и сѣрной руды въ сопровожденіи мелкихъ кристалликовъ гипса; эти кристаллы хорошо образованы и довольно богаты формами, и 2) скелетообразныя выдѣленія, наблюдаемыя въ видѣ корокъ и сплюснутыхъ кристалловъ въ пустотахъ и трещинахъ, около мѣстъ выхода H_2S. Эти послѣдніе кристаллы находятся нерѣдко на чернобуромъ глинистомъ веществѣ, выдѣляющемся въ этихъ трещинахъ и тогда сопровождаются довольно большими, хорошо образованными кристаллами гипса. Растутъ эти кристаллы на (011) или (111); соотвѣтственно, эти плоскости скелетообразно развиты.

Кристаллы S изъ Гіикъ-Салгана даютъ очень простыя комбинаціи. Наблюдались слѣдующія простыя формы $\{111\}.\{1\bar{1}1\}.\{113\}.\{1\bar{1}3\}.\{011\}.\{001\}$.

Измѣренія дали слѣдующія величины:

Углы		Среднее	Колебанія		k	n	Теор.	△
011	111	47° 26′	47° 25′	—47° 27′	1	9	47° 26′	0′
111	113	26 31	26 28	—26 33	3	10	26 30	+1
001	113	45 9,5	45 1	—45 15.5	3	12	45 10	—0,5
111	$11\bar{1}$	36 41,5	36 36,5	—36 50	3	10	36 40	+1,5
111	$1\bar{1}3$	68 55,5	68 54,5	—68 56	1	2	68 56.5	—1,0
011	113	43 28,5	43 21,5	—43 37,5	1	2	43 37.5	—9,0
011	$1\bar{1}3$	93 53,5	93 53	—93 53,5	1	4	93 54	—0,5
001	011	62 15	62 $2^1/_2$	—62 25	2	12	62 17	—2
113	$1\bar{1}3$	66 49	66 47	—66 52	1	4	66 48	+1

§ 5. Сѣра изъ отрога Лама-Бурунъ, у подножія горъ Большіе Балханы, между станціей Бала-Ишимъ и Молла-Кара, Красноводскаго уѣзда, Закаспійской области.

Образчики этой сѣры переданы въ нашу коллекцію Обществомъ Испытат. Природы въ 1895 г., и были собраны В. Д. Соколовымъ и В. М. Цебриковымъ во время экскурсіи, совершенной ими въ 1894 году [1]).

Мѣсторожденіе это описано въ самыхъ краткихъ чертахъ Маевскимъ [2]). Сѣра добывалась кустарнымъ образомъ.

Кристаллы сѣры заполняютъ пустоты и разсѣяны на поверхности плотной сѣрной руды (параморфозы по β-сѣрѣ). Они сопровождаются *гипсомъ*, *галотрихитомъ* и налетами сульфатовъ окиси желѣза. Гипсъ двухъ генерацій —древнѣе и моложе сѣры. Нѣкоторые кристаллы сѣры достигаютъ значительной величины и исключительно богаты простыми формами. Наблюдались слѣдующія простыя формы: {001}, {010}, {011}, {013}, {101}, {110}, {111}, {113}, {115}, {112}, {221}, {331}, {11$\bar{1}$}, {11$\bar{3}$}, {11$\bar{5}$}, {11$\bar{2}$}, {331}? Изъ этихъ формъ {001}, {011}, {111}, {1$\bar{1}$1}, {1$\bar{1}$3} и {113} наблюдаются на всѣхъ кристаллахъ; другія являются значительно болѣе рѣдкими. Формы же {33$\bar{1}$}, {22$\bar{1}$}, а равно и {013}, наблюдались всего на одномъ кристаллѣ.

Измѣренія дали слѣдующія величины:

Углы.		Среднее.		Колебанія.				k	n	Теор.		△
		°	′	°	′	°	′			°	′	′
110	111	18	18	18	6	—18	25	4	16	18	20	—2
001	113	45	11,5	45	4	—45	28	5	28	45	10	+1,5
001	111	71	38	71	21	—71	44	3	8	71	40	—2
111	113	26	27	26	12	—26	37	7	34	26	30	—3
111	11$\bar{1}$	36	38	36	32,5	—36	44,5	7	14	36	40	—2
001	011	62	17	62	3,5	—62	25	6	23	62	17	0
001	101	66	51	66	35	—66	59	3	7	66	52	—1
001	115	31	5.5	30	57	—31	12	2	6	31	6	—0,5
113	115	14	11	13	55	—14	25	2	5	14	4	+7
112	113	11	19	11	14	—11	26	3	8	11	18	+1

[1]) Отчетъ Моск. Унив. М. 1895, стр. 238.

[2]) *Ф. Маевскій,* Полезн. ископ. Закаспійск. обл. Спб. 1897, стр. 81—82.

Углы.		Среднее.	Колебанія.	k	n	Теор.	△
		° ′	° ′			° ′	
111	112	15 13	15 8,5—15 15,5	3	8	15 12	+1
113	221	35 19,5	—	1	1	35 25,5	—6
110	221	9 25,5	—	1	1	9 24,5	+1
110	331	6 17	—	1	1	6 18	—1
111	331	12 1	—	1	1	12 2	—1

Изъ этихъ простыхъ формъ {111}, {1$\bar{1}$1}, {011} и {001} являются господствующими.

На развитіи пирамидальныхъ плоскостей можно замѣтить сфеноидальный ихъ характеръ; такъ, въ нѣкоторыхъ кристаллахъ, {115} является въ ясно выраженныхъ сфеноидахъ, т.-е. встрѣчаются только 4 ея плоскости въ соотвѣтственныхъ октантахъ. То же самое наблюдается для болѣе рѣдкихъ формъ {2$\bar{2}$1}, при чемъ {2$\bar{2}$1} и {115} встрѣчались въ видѣ противоположныхъ сфеноидовъ. Менѣе рѣзко выражено это для {112}, при чемъ {112} встрѣчается въ тѣхъ же октантахъ, гдѣ и {115}.

Геміэдрическое развитіе {115} наблюдалось въ трехъ кристаллахъ, при чемъ въ одномъ находились оба {115} и {1$\bar{1}$5}.

Наконецъ, то же самое явленіе было выражено и для {113}, при чемъ плоскости соотвѣтственныхъ сфеноидовъ {113} и {1$\bar{1}$3} были различно развиты.

Если мы примемъ широко выраженныя плоскости этихъ формъ за {113}, то будутъ наблюдаться въ сфеноидальномъ развитіи: {113}.{115}.{112}—{1$\bar{1}$3}.{1$\bar{1}$5} (рѣдко), {2$\bar{2}$1}, {1$\bar{1}$2} (?). Но все же развитіе всѣхъ этихъ плоскостей, къ сожалѣнію, не даетъ возможности сдѣлать несомнѣнные выводы, т. к. кристаллы очень мелки; но во всякомъ случаѣ, едва ли можно считать это явленіе случайнымъ, ибо сфеноидальное развитіе кристалловъ сѣры другихъ мѣстностей нерѣдко наблюдалось въ превосходно выраженныхъ образцахъ (ср. § 6).

Изъ формъ сѣры Бала-Ишимъ нѣкоторыя являются, какъ видно, исключительно рѣдкими [1]) для сѣры русскихъ мѣсторожденій—таковы у {112}, δ {221}, γ {331}, и даже довольно обычная вообще для α-сѣры t {115}. Эти формы встрѣчаются далеко не всегда и наблюдаются только на

[1]) Въ кристаллахъ сѣры изъ Еникале, Чарковы, Челекеня и Ѳеодосіи, изученныхъ А. О. Шкляревскимъ (l. c.) и С. П. Поповымъ (l. c.) наблюдались исключительно обычныя формы: {111}.{1$\bar{1}$1}.{113}.{1$\bar{1}$3}.{011}.{001}.

нѣкоторыхъ кристаллахъ. Никогда онѣ не бываютъ господствующими, такъ что ихъ появленіе обусловливается вторичными причинами.

Точно такъ же плохо выраженной и наблюдавшейся всего на одномъ кристаллѣ, въ видѣ четырехъ узкихъ площадокъ, дававшихъ плохіе рефлексы, встрѣчена была v{013}. Могли быть произведены лишь приблизительныя вычисленія для констатированія ея индекса.

§ 6. О геміэдріи α-сѣры.

Несмотря на то, что кристаллическая форма α-сѣры подвергалась многократнымъ изслѣдованіямъ, мы далеко не имѣемъ для нея полной монографіи, и до сихъ поръ намъ неизвѣстна въ точности симметрія ея строенія. Это тѣмъ болѣе неудобно, что 1) для α-сѣры изучены очень хорошо многія физическія свойства, въ томъ числѣ оптическія, и что 2) это вещество принадлежитъ къ числу тѣхъ, которыя обладаютъ рѣзко выраженнымъ полиморфизмомъ. При изученіи же этихъ послѣднихъ явленій, особенно необходимо точное опредѣленіе класса, въ какомъ кристаллизуется вещество, т. к. имѣющіяся данныя указываютъ на то, что въ предѣлахъ одного и того же класса (строенія) химическое соединеніе не можетъ имѣть больше одной полиморфной разности (твердой фазы) [1]). Если это вѣрно, то для ромбической сѣры теоретически возможны три полиморфныхъ ромбическихъ разности. Однако, этотъ выводъ не можетъ считаться безусловно доказаннымъ; окончательное его рѣшеніе возможно только путемъ точнаго опредѣленія строенія полиморфныхъ тѣлъ.

Между тѣмъ для α-сѣры уже давно были высказаны сомнѣнія въ принадлежности ея къ голоэдріи—къ строенію $3\lambda^2$ с 3π.

Первыя указанія на геміэдрическія формы сѣры были даны уже въ 1838 году Маравинья [2]), который не далъ измѣреній, но далъ рисунки сѣры изъ Сициліи, ясно указывающія геміэдрическій характеръ кристалловъ (господствуетъ {111}). Самъ Маравинья считалъ эти отклоненія въ формѣ поліэдровъ случайными неправильностями роста. Въ 1861 г. Біанкони [3]) описалъ геміэдрическія формы сѣры

---

[1]) *В. Вернадскій*, Лекціи описат. минералогіи. I. М. 1899.

[2]) *Maravigna*. Mémoires pour servir à l'hist. natur. de la Sicile. P. 1838, p. 38. Tab. III, f. 40—41. Маравинья не даетъ измѣреній, которыя онъ думалъ привести позже (l. c. p. 43) и, сколько мнѣ извѣстно, не опубликовалъ, но его рисунки достаточно точны для констатированія явленія.

[3]) *G. G. Bianconi*, Mem. Acad. di Bologna. XI, 1861, p. 239.

изъ Сициліи, но эти опредѣленія основаны на недоразумѣніи и его кристаллы являются лишь деформированными благодаря росту поліэдрами обычныхъ комбинацій. Наконецъ въ 1873 году Г. фомъ-Ратъ[1]) описалъ превосходно выраженные сфеноиды {113} сѣры изъ Сициліи, а черезъ нѣсколько лѣтъ Кенгготтъ[2]) и В. Цефаровичъ[3]) описали превосходные кристаллы S изъ Чіаминчіаны—въ видѣ сфеноидовъ съ господствующимъ $\{1\bar{1}1\}$. Въ послѣдніе годы группы прекрасныхъ сфеноидовъ S изъ Сициліи, съ господствующимъ $\{1\bar{1}1\}$, вновь появились въ минеральныхъ конторахъ изъ находокъ послѣднихъ лѣтъ и попали въ многіе музеи. Несмотря, однако, на это, сѣра до послѣдняго времени считается голоэдрическимъ веществомъ[4]) и ея сфеноиды объясняются особенностями роста такихъ поліэдровъ.

Многочисленные изслѣдователи ея кристалловъ за послѣдніе года только изрѣдка касались этого вопроса. Въ 1894 году Бомбиччи[5]), изслѣдуя кристаллы сѣры изъ Романьи, встрѣтилъ въ нихъ только изрѣдка намеки на сфеноидическую структуру и считаетъ ее случайнымъ явленіемъ роста. Но его матеріалъ, необыкновенно бѣдный простыми формами, очевидно, недостаточенъ для рѣшенія вопроса. Въ 1899 г. Буттгенбахъ[6]), изслѣдуя S изъ Кальфаріи въ Малой Азіи, указалъ на ясно сфеноидическій характеръ ея комбинацій, выраженный какъ въ разномъ развитіи плоскостей съ одинаковыми характеристиками, такъ и въ закономѣрномъ исчезновеніи въ комбинаціяхъ плоскостей нѣкоторыхъ сфеноидовъ. Наконецъ, въ 1901 году А. Гамбергъ[7]), изучая искусственные кристаллы сѣры также наблюдалъ явно геміэдрическія комбинаціи.

Изъ изученныхъ русскихъ мѣсторожденій геміэдрія могла быть вполнѣ несомнѣнно замѣчена только для сѣры изъ Бала-Ишима (§ 5),— но это единственное мѣсторожденіе, кристаллы котораго довольно богаты формами. Разсмотрѣніе штуфовъ сѣры нашего собранія изъ Сициліи, изъ Комитини, Рокальмуто, провинціи Джирженти ясно показываетъ, что такая геміэдрія наблюдается въ нихъ нерѣдко и вы-

---

1) *G. v. Rath*, P. Ann. ErgB. VI. L. 1873, p. 354.
2) *Kenngott*, N. J. f. Min. 1876, p. 41.
3) *V. v. Zepharovich*, Lotos. Prag. 1876. Отд. отт., p. 5.
4) Ср. напр. *P. Groth*. Phys. Kr. 1895, p. 388.
5) *Bombicci*, Mem. d. Acad. di Bologna. (5). IV. B. 1894, p. 760.
6) *Buttgenbach*, An. Soc. Géol. Belge. XXV. Liège. 1899, p. 78—79.
7) *E. Erdmann*. Geol. Fören. i Stockholm Förh. St. 1901. XXIII. p. 385 сл.

ражается въ сфеноидическомъ развитіи, въ большихъ кристаллахъ, какъ для {111} и {1$\bar{1}$1}, такъ и для {113} и {1$\bar{1}$3}.

Ясно выраженное сфеноидическое развитіе пирамиды {111}—въ видѣ {111} и {1$\bar{1}$1} наблюдается также на кристаллахъ сѣры, искусственно полученныхъ кристаллизаціей изъ скипидара [1]).

Всѣ эти разнообразные случаи полученія сѣры въ сфеноидическихъ комбинаціяхъ ясно указываютъ, что мы здѣсь не имѣемъ случайнаго явленія, но что строеніе сѣры едва ли можно считать голоэдрическимъ. Намъ неизвѣстны вещества, для которыхъ бы въ столь различныхъ случаяхъ *случайно* пирамиды являлись бы въ видѣ великолѣпныхъ сфеноидовъ.

Кромѣ явленій кристаллизаціи, тотъ же вопросъ могъ бы быть рѣшенъ и другимъ путемъ: изученіемъ *явленій вытравленія*. Къ сожалѣнію, эти явленія для сѣры совершенно не изучены. Мнѣ извѣстны только наблюденія Бомбиччи [2]) надъ естественными фигурами вытравленія, изъ которыхъ нельзя ничего вывести [3]). Надо, однако, замѣтить, что путемъ вытравленія строеніе $3\lambda^2$ можетъ быть легко отличено отъ $3\lambda^2$ с 3π только тогда, когда въ фигуру вытравленія будетъ входить одна какая-нибудь {hkl} или {h$\bar{k}$l}, но не обѣ вмѣстѣ.

Буттгенбахъ [4]) обратилъ вниманіе еще на одно явленіе, указывающее на принадлежность α-сѣры къ геміэдріи. Плоскости {001}, по его наблюденіямъ, являются нерѣдко исштрихованными параллельно [001.110], при чемъ штрихи идутъ параллельно одной парѣ плоскостей {110} и исштрихованная {001} не имѣетъ плоскостей симметріи. Однако, приводить штриховку такого типа для рѣшенія запутаннаго вопроса рискованно, т. к. вообще симметрія плоскости (наружной) нерѣдко бываетъ ниже симметріи внутренняго строенія.

Мнѣ представляется, во всякомъ случаѣ, что одни явленія кристаллизаціи достаточны уже въ настоящее время *для отнесенія α-сѣры къ строенію* $3\lambda^2$ [5]).

---

[1]) Я получилъ этимъ путемъ комбинаціи, въ коихъ преобладаетъ *сфеноидъ* {111}, когда повторялъ опыты Руайе (см. *E. Royer*. C. R. Acad. de Paris. 1859. 48. p. 846). Руайе не указываетъ сфеноидовъ.

[2]) *Bombicci*, l. c.

[3]) Въ настоящее время С. П. Поповъ занятъ изученіемъ естественныхъ и искусственныхъ фигуръ вытравленія α-сѣры.

[4]) *Buttgenbach*, l. c.

[5]) Еще два явленія могли бы быть приведены для выясненія структуры

§ 7. О простыхъ формахъ и характерѣ многогранниковъ α-сѣры.

Кристаллы α-сѣры являются очень удобнымъ матеріаломъ для того, чтобы попытаться выяснить нѣкоторые вопросы теоріи кристаллизаціи, касающіеся поверхностнаго натяженія кристаллическаго вещества. Къ сожалѣнію, мы пока не имѣемъ возможности получить здѣсь точныхъ количественныхъ данныхъ—но безусловно можемъ и должны подходить къ рѣшенію этихъ вопросовъ, изучая форму кристаллическихъ многогранниковъ. На примѣрѣ сѣры, мнѣ кажется, есть возможность качественно различить разнородныя явленія, выражающіяся для насъ въ формѣ многогранника кристаллизаціи.

Въ послѣдніе года накапливается все больше и больше матеріала, позволяющаго перейти отъ чисто внѣшняго описанія кристаллической формы къ выясненію законностей, связанныхъ съ физическими явленіями, вызвавшими образованіе многогранника.

Не касаясь подробностей теоріи образованія кристаллическаго многогранника, которыя мною изложены въ другомъ мѣстѣ [1]), я попытаюсь на примѣрѣ α-сѣры выяснить нѣкоторыя явленія ея капиллярныхъ свойствъ въ твердомъ состояніи.

Многогранники, которые получаются при кристаллизаціи, могутъ быть разсматриваемы какъ капли твердаго вещества, принявшія форму, которая тѣсно связана съ ихъ внутреннимъ, векторіальнымъ строеніемъ. Но плоскости, которыми они ограничены, являются результатомъ проявленія силъ разнаго порядка: 1) тѣхъ, которыя зависятъ отъ *явленій роста*, т.-е. отъ величины молекулярной силы, идущей по вектору, перпендикулярно къ данной плоскости [2]) и 2) отъ поверхностныхъ силъ—тѣхъ, которыя развиваются на поверхности

α-сѣры—пироэлектрическія и оптическія. Къ сожалѣнію, однако, теорія оптическихъ явленій двуосныхъ веществъ, не обладающихъ элементами сложной симметріи, не даетъ намъ точныхъ и удобныхъ средствъ отличить ихъ отъ двуосныхъ срединъ съ элементами сложной симметріи. Поверхность свѣтовой волны должна быть иная, но наблюдать это мы не умѣемъ. Можетъ быть, въ этомъ находятъ объясненіе нѣкоторыя свѣтовыя свойства шаровъ изъ α-сѣры, изученныя Шрауфомъ (см. *Schrauf* W. A. 1887. 39). Пироэлектрическія явленія не могли быть на сѣрѣ замѣчены. См. *Rose u. Riess.* Abhandl. [Berlin. Akad. 1843, p. 97.

[1]) См. *В. Вернадскій,* Основы кристаллографіи. I. М. 1903.

[2]) Ср. *В. Вернадскій,* Основы кристаллографіи. I. М. 1903 стр. 197.

кристалла и даютъ явленія поверхностнаго натяженія. Наблюдаемые многогранники являются результатомъ взаимодѣйствія этихъ *различныхъ* проявленій энергіи. Послѣ работъ Грассманна [1]) можно теоретически вывести характеръ тѣхъ плоскостей, какія должны были бы появляться въ кристаллическомъ многогранникѣ, если бы форма его зависѣла исключительно отъ внутреннихъ векторіальныхъ силъ. Для ромбической системы это будутъ {001}, {010} и {100} и затѣмъ {011}, {101}, {110}, {111}, {1$\bar{1}$1}. Надо ожидать, что въ общемъ случаѣ остальныя простыя формы будутъ являться болѣе рѣдкими или могутъ образоваться только при спеціальныхъ особыхъ условіяхъ. Если бы форма многогранника зависѣла исключительно отъ явленій роста и если бы величина поверхностныхъ силъ была строго пропорціональна векторіальнымъ силамъ, мы бы имѣли дѣло всегда только съ многогранниками вышеуказанныхъ простыхъ комбинацій (съ характеристическими 0, 1, $\bar{1}$); при этомъ порядокъ появленія ихъ граней соотвѣтствовалъ бы порядку производныхъ отъ сложенія векторовъ.

Однако, помимо внутреннихъ векторіальныхъ силъ, на форму капли твердаго тѣла вліяютъ и поверхностныя силы,—неизбѣжно и всегда существующія въ кристаллическомъ веществѣ. Онѣ вызываютъ появленіе болѣе сложныхъ комбинацій, измѣняютъ и опредѣляютъ тотъ общій остовъ многогранника, который дается векторіальной слагаемой кристаллизаціонныхъ силъ [2]).

По общимъ условіямъ образованія капли—она всегда отграничивается поверхностью, связанною съ достиженіемъ ею условій наибольшаго равновѣсія, т.-е. она въ концѣ концовъ принимаетъ форму, при которой свободная энергія системы, въ которой она образуется—наименьшая. Но для капли эта свободная энергія зависитъ: 1) отъ внутренней векторіальной энергіи (анизотропной энергіи) вещества и 2) отъ наружной поверхностной энергіи [3]). Тѣло будетъ отграничено плоскостями, *преимущественно* зависящими отъ поверхностной энергіи тогда, когда эта послѣдняя больше векторіальной и обратно.

---

[1]) *J. Grassmann,* Zur physischen Krystallonomie u. geometrischen Kombinationslehre. I. Stet. 1829. ср. *Вернадскій,* l. c. 184 сл.

[2]) Я привожу здѣсь лишь краткое изложеніе теоріи, развитой мною подробнѣе въ I части моихъ „Основъ кристаллографіи“. М. 1903.

[3]) Во всѣхъ теоретическихъ построеніяхъ анизатропная энергія оставлена въ сторонѣ. Впервые я принялъ ее во вниманіе въ рефератѣ въ Об. Исп. Природы въ ноябрѣ 1901 года. Подробнѣе см. мои „Основы кристаллогр.“. I.

Изучая простыя формы тѣла, мы можемъ судить о взаимныхъ соотношеніяхъ входящихъ въ составъ вещества формъ энергіи.

Это можетъ быть достигнуто путемъ изслѣдованія, соотвѣтствуютъ ли наблюдаемыя простыя формы тѣмъ, которыя должны были бы отграничивать данное вещество,—если бы форма его зависѣла исключительно отъ векторіальной энергіи, т.-е. отъ явленій роста. Принципы Грассманновской теоріи даютъ намъ возможность сдѣлать это ясно и просто.

Изслѣдованіе кристалловъ α-сѣры показываетъ намъ, что *для нея форма многогранника опредѣляется гл. обр. поверхностной энергіей*, и изученіе ея кристалловъ даетъ намъ возможносоь выяснить нѣкоторыя свойства этой энергіи.

Для α-сѣры извѣстно въ настоящее время около 70 простыхъ формъ и болѣе 200 плоскостей [1]). Но огромное большинство простыхъ формъ рѣдко и обычны немногія, въ высшей степени характерныя формы: c {001}, e {101}, n {011}, p {111}, s {113} отчасти t {115}, m {110}? Для формы ея кристалловъ характерны:

1) *Чрезвычайная рѣдкость пинакоидовъ*, кромѣ c {001}. Вмѣстѣ, въ видѣ господствующихъ формъ, они наблюдались всего одинъ разъ [2]); пинакоидъ {100} встрѣчается такъ рѣдко, что Скакки [3]) отрицалъ его существованіе. Въ комбинаціяхъ всѣ три пинакоида наблюдались одновременно необычайно рѣдко [4]). {010} чаще наблюдается, чѣмъ {100}.

Такая рѣдкость пинакоидовъ указываетъ, что *порядокъ частоты простыхъ формъ α-сѣры обратный тому, какой наблюдался бы, если бы форма ея кристалловъ была обусловлена векторіальной энергіей*. Кромѣ того, можно утверждать, что или силовой векторъ [5]) по Z—великъ, а векторы по X и Y малы, или что по (001) поверхностное натяженіе относительно мало, т.-е. что плоскости {001} имѣютъ устойчивость, несмотря на рѣзкое проявленіе поверхностныхъ силъ въ α-сѣрѣ.

---

[1]) См. таблицу въ концѣ § 8.

[2]) И это наблюденіе было сдѣлано давно, безъ измѣреній. Такіе кристаллы наблюдалъ Маравинья (см. *C. Maravigna*. Mémoire pour servir à l'hist. naturelle de la Sicile. P. 1838 p. 39, tab. I, fig. 1).

[3]) *A. Scacchi*, Zeit. Deutsch. Geol. Ges. 1852 p. 168.

[4]) Напр. Бушемъ (см. *Busz* Zeit. f. Kryst. XVI 1890. p., 616) для сѣры изъ Мюзена.

[5]) См. *В. Вернадскій*, Осн. кристалл. I. М. 1903, стр. 197.

2) Такое отсутствіе *пинакоидовъ* уже достаточно для выясненія значенія поверхностныхъ силъ въ кристаллахъ α-сѣры, но анализъ другихъ явленій, повидимому, позволяетъ вырѣшить и послѣдній поставленный вопросъ — о большей или меньшей величинѣ силового вектора по оси Z. Дѣло въ томъ, что если бы векторъ по Z былъ значительно больше силовыхъ векторовъ по X и Y, то его производныя съ этими послѣдними, т.-е. *домы*, должны были бы быть болѣе важны въ тектоникѣ многогранниковъ α-сѣры, чѣмъ {010} и {100}. Это дѣйствительно наблюдается — но при этомъ обычныя домы {101} и {011} образуютъ острые гранные углы вокругъ оси Z, а не вокругъ осей X и Y. (Гранный уголъ плоскостей $(0\bar{1}1) : (01\bar{1})$ равенъ $55^0 26'$, а плоскостей $(\bar{1}01) : (101) = 46^0 16'$). Между тѣмъ, очевидно, эти углы должны были бы быть тупые, если бы силовой векторъ по Z былъ значительно больше X и Y, т. к. при сложеніи этихъ векторовъ по параллелограмму силъ (рис. 1) мы получили бы производный векторъ OR (перпендикулярный къ (011) или (101) ближе къ Z, чѣмъ къ X или Y, т.-е. уголъ ZOR долженъ быть меньше 45^0, если $OZ > OY$.

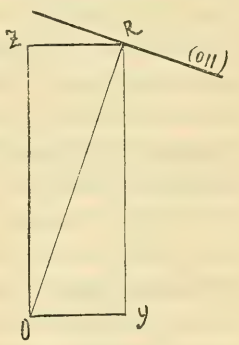


Рис. 1.

Отсюда вытекаетъ дилемма—или что форма поліэдровъ α-сѣры совсѣмъ измѣнена поверхностными ея свойствами или что основными — съ точки зрѣнія векторіальной энергіи [2])—будутъ другія домы, болѣе рѣдкія—въ данномъ случаѣ, какъ увидимъ v {013} и u {103}, которыя также иногда являются господствующими [3]). Но и въ этомъ послѣднемъ случаѣ мы должны признать возмущающее вліяніе по-

---

1) Уголъ (001) : (011) = $62^0 17'$, а (001) : (101) = $66^0 52'$—т.-е. плоскости эти дѣлаютъ съ Z тупые гранные углы, а перпендикуляръ къ нимъ (т.-е. силовой векторъ) болѣе отклоненъ къ осямъ X и Y, чѣмъ къ оси Z. Между тѣмъ надо было бы ждать, что этотъ уголъ будетъ $< 45^0$, если силовой векторъ по $Z >$ силовыхъ векторовъ по X и Y.

2) Формами 1-го періода по Федорову.

3) Ср. напр. *v. Rath*, Pog. Ann. 1875 v. 155 p. 48, *Busz* Zeit. f. Kr. XV. 1890, p. 619, *Brzesina*, Sitz. Wien. Ak. LXI. W. 1870, p. 539 и т. д.

верхностнаго натяженія на форму многогранника α-сѣры, разсматриваемаго, какъ проявленіе чистаго внутренняго ея строенія [1]).

3) Совершенно къ тому же приводитъ насъ изученіе *пирамидальныхъ* плоскостей α-сѣры.

Если бы пирамидальная форма—наиболѣе обычная и господствующая—являлась производной пинакоидовъ, то она должна была бы дѣлать съ (001) уголъ болѣе тупой, чѣмъ уголъ октаэдра, т. к. силовой векторъ (001) долженъ для α-сѣры, какъ мы видѣли, быть больше силовыхъ векторовъ по X и Y. Въ сѣрѣ, при условіи бо́льшей частоты, (001) относительно тупая пирамида, должна была бы быть принята за {111}; между тѣмъ принимаемая за основную форму {111} есть пирамида острая (гранный уголъ $(111):(1\bar{1}1)$ равенъ 36°40′). Поэтому, надо считать, что формы $\{111\}.\{1\bar{1}1\}$ суть формы, вызванныя поверхностнымъ натяженіемъ α-сѣры. Онѣ очень часто являются единственной формой капель α-сѣры и еще чаще господствуютъ. Въ общемъ эти $\{111\}.1\bar{1}1\}$ характеризуютъ всѣ свойства кристалловъ α-сѣры, что̀ вполнѣ соотвѣтствуетъ тому основному нашему выводу, что форма кристалловъ α-сѣры обусловлена, гл. обр., явленіями ея поверхностнаго натяженія. Любопытно, что при застываніи микроскопическихъ капель растворовъ S въ α-S мы всегда получаемъ $\{111\}.\{1\bar{1}1\}$.

Подобно тому, однако, какъ мы это видѣли для домъ, и здѣсь мы имѣемъ въ комбинаціяхъ еще одну пирамиду относительно сложнаго индекса; она занимаетъ положеніе второй обычной формы и, повидимому, является производной векторіальной энергіи α—сѣры. Это пирамида {113} очень частая въ комбинаціяхъ, иногда господствующая. Она не можетъ быть столь обычной, если бы форма сѣры опредѣлялась исключительно векторіальными свойствами. Гранный уголъ $(113):(\bar{1}\bar{1}3) = 89°40'$ [2]) и, слѣдовательно, положеніе ея силовыхъ векторовъ сильно отклонено къ оси Z, согласно вѣроятной большей величинѣ силового вектора по Z. Эта форма могла бы быть принята за основную, если бы форма сѣры была результатомъ

---

[1]) На этомъ примѣрѣ уже ясно, что далеко не всегда можно принять за *основную* форму,—выведенную теоретически изъ векторіальнаго (т. е. внутренняго) строенія кристаллическаго вещества. На частоту плоскостей вліяютъ поверхностныя свойства, которыя оставляются въ сторонѣ при выводѣ частоты формъ.

[2]) Въ октаэдрѣ гранный уголъ $(\bar{1}\bar{1}1):(111) = 71°31'44''$, гранный уголъ $(111):(\bar{1}\bar{1}1)$ для α сѣры = 36°40′.

главнымъ образомъ проявленія векторіальной ея энергіи. Очевидно трансверсаль (111) [1]) должна быть отклонена къ Z больше, чѣмъ трансверсаль октаэдра, разъ силовой векторъ Z больше силовыхъ векторовъ X и Y.

4) Можно убѣдиться и изъ другихъ соображеній, что {111} сѣры вызвана поверхностной энергіей. Дѣло въ томъ, что плоскости эти нерѣдко являются *исштрихованными*, при чемъ штриховка идетъ параллельно [001 . 111]. Штриховка кристалла есть глубоко характерное и важное явленіе, вызванное свойствами поверхностной энергіи кристалла [2]).

Поверхностная энергія кристалла есть векторіальное свойство, т.-е. мѣняется въ связи съ направленіемъ по данной плоскости. Слѣдовательно, на каждой плоскости есть направленіе наименьшей поверхностной энергіи и направленіе наибольшей. При однородности вещества эти два направленія должны лежать взаимно перпендикулярно, и законъ измѣненія поверхностнаго натяженія кристалла выразится на плоскости эллипсисомъ.

При условіи, что свсбодная энергія должна быть въ кристаллѣ минимальной и при большомъ различіи поверхностной энергіи по разнымъ направленіямъ на данной плоскости — поверхностная энергія поліэдра будетъ не всегда минимальной въ томъ случаѣ, когда площадь ею занятая наименьшая, какъ это предполагали Джиббсъ [3]), Кюри [4]) и другіе. Въ иныхъ случаяхъ кристаллическая плоскость станетъ *плойчатой плоскостью*, т.-е. исштрихованной, причемъ штрихи пойдутъ параллельно направленію наименьшей поверхностной энергіи кристаллической плоскости, а направленія максимальной поверхностной энергіи взаимно погасятся, т.-е. истратятся на образованіе тупого ребра штриховки [5]). Этимъ путемъ поверхностная энергія многогранника будетъ наименьшей, но его *поверхность* будетъ бо́льшей, чѣмъ поверхность соотвѣтственнаго простого поліэдра.

---

[1]) См. *В. Вернадскій*, Основы кристалл. I. М. 1903, стр. 202.

[2]) Впервые указано мною на засѣд. О. Исп. Прир. въ ноябрѣ 1901 года. Ср. мои Основы кристаллогр. I. М. 1903.

[3]) *Gibbs*, Thermodynam. Unters. (1876) üb. v. *Ostwald*, L. 1892, p. 232 сл.

[4]) *Curie*, Bull. Soc. Miner. 1885. VIII, p. 157.

[5]) Объ устойчивости реберъ въ связи съ затратой энергіи, см. *Brillouin*, Ann. ch. et ph. 1895 (7) VI, p. 557 сл.

Очевидно *исштрихованными будутъ только плоскости съ большой поверхностной энергіей и направленіе штриховъ будетъ идти параллельно направленію минимальной поверхностной энергіи данной плоскости.*

Штриховка въ сѣрѣ наблюдается только для {111} и идетъ параллельно [111 . 001]. Значитъ, плоскости {111} вызваны поверхностнымъ натяженіемъ ея кристалловъ, а минимальная поверхностная энергія на этой плоскости лежитъ параллельно [111 . 001] resp. [1$\bar{1}$1 . 001] и т. д. [1])

5) Наконецъ, на тоже самое явленіе указываетъ еще одно явленіе. Въ сѣрѣ чрезвычайно характерно развитіе плоскостей зоны [001 . 110]. Это будутъ плоскости, которыя при развитіи (001) *притупляютъ* углы. Плоскости формъ, лежащія между (111) и (110) являются относительно рѣдко и существуютъ только при нахожденіи въ тѣлѣ {110}. Ихъ образованіе, какъ указалъ Бриллюэнъ для устойчивости реберъ — вполнѣ аналогично образованію штриховокъ и показываетъ, что *направленіе, параллельное оси этой зоны есть направленіе наименьшей поверхностной энергіи, а соотвѣтственно направленіе, перпендикулярное къ оси этой зоны есть направленіе максимальной поверхностной энергіи въ каждой плоскости этой зоны.*

Отсюда мы приходимъ къ чрезвычайно важному выводу: *По оси Z идетъ наибольшая поверхностная энергія, а по направленію ей перпендикулярному въ зонѣ [001 . 110] наименьшая.*

6) Всѣ эти разнообразныя явленія въ общемъ приводятъ насъ къ одному и тому же выводу, что форма сѣры является въ значительной мѣрѣ выраженіемъ поверхностныхъ ея свойствъ.

Къ тому же самому приводитъ и изученіе другихъ явленій. При развитіи поверхностной энергіи тѣло не даетъ или рѣдко даетъ двойники и въ то же время время чрезвычайно легко даетъ параллельные сростки [2]), образованіе которыхъ чрезвычайно аналогично образованію штриховки и многочисленныхъ тупыхъ угловъ зоны.

И дѣйствительно двойники сѣры чрезвычайно рѣдки, а параллель-

---

[1]) Измѣряя ширину штриховъ можно *измѣрить* относительную величину поверхностной энергіи на данной плоскости. Къ этому вопросу я вернусь въ другомъ мѣстѣ.

[2]) Объ этомъ *Вернадскій*, Осн. кр. I. М. 1903.

ные сростки необычайно часты — причемъ въ параллельныхъ сросткахъ сильно развита $\{111\}.\{1\bar{1}1\}$. Въ кристаллахъ русской сѣры двойники мною не наблюдались.

Оставляя пока въ сторонѣ всѣ другіе выводы и анализъ другихъ простыхъ формъ, обусловленныхъ, конечно, взаимноотношеніемъ между поверхностной и векторіальной энергіей, мы имѣемъ:

1) Въ α-сѣрѣ поверхностная энергія больше внутренней.
2) Формой минимальной поверхностной энергіи ея будетъ $\{111\}.\{1\bar{1}1\}$, затѣмъ $\{101\}$ и $\{011\}$. Наименьшая возможная энергія лежитъ на плоскостяхъ $\{111\}$ и $\{1\bar{1}1\}$ въ зонѣ ихъ съ $\{001\}$, а на $\{110\}$ наименьшая энергія $\perp Z$, а наибольшая ей параллельна.
3) $\{001\}$ вѣроятно перпендикулярна направленію максимальной векторіальной энергіи и этой послѣдней вызываются $\{113\}$, $\{103\}$, $\{013\}$ — которые и должны были бы получить индексы $\{111\}$, $\{101\}$, $\{011\}$ (формы 1-го періода Федорова)—если бы форма кристалла зависѣла, гл. обр., отъ векторіальной энергіи вещества, а поверхностная энергія мало бы на это вліяла.

§ 8. Обзоръ простыхъ формъ α-сѣры.

Для сѣры извѣстно въ настоящее время 71 простая форма и 273 плоскости. Къ сожалѣнію количество это опредѣлено не точно, т. к. многіе авторы, не принимая во вниманіе геміэдріи α-сѣры, возстанавливали по одной плоскости рѣдкой формы количество ея плоскостей до голоэдрической формы. Вслѣдствіе этого для многихъ пирамидальныхъ формъ количество простыхъ формъ и ихъ плоскостей удваивалось противъ дѣйствительно существующаго. Къ сожалѣнію, нельзя выяснить это по описаніямъ авторовъ, ибо ихъ рисунки являются схемами, дополненными до теоретически предполагаемыхъ простыхъ формъ.

Въ дальнѣйшемъ спискѣ приведены для сфеноидовъ отрицательные сфеноиды только тамъ, гдѣ ясно констатировано ихъ нахожденіе. Въ другихъ они м. б. также наблюдались (въ счетъ 72 формъ они входятъ).

Такая сводка уже раньше была дана дважды — Бржезиной въ 1870 г.[1]) и Моленграафомъ въ 1888 г.[2]). Если я даю ее вновь,

---

[1]) *Brzesina*, Sitz. Wien. Akad. 1870. LXI, p. 539 сл.

[2]) *Molengraaf*, Zeit. f. Kryst. 1888. XIV, p. 46.

то лишь потому, что съ тѣхъ поръ прибавлены новыя формы и что въ литературныхъ указаніяхъ Бржезины и Моленграафа недостаточно использована была старая литература, вслѣдствіи чего авторство формъ указано невѣрно. Такія исправленія сдѣланы мною для b, s, h, γ, u, y, v и x.

Въ ссылкахъ указана литература только этихъ исправленій и формъ, открытыхъ послѣ Маленграафа.

c	001	Ромэ Делиль, 1783.
a	100	» » »
b	010	Маравинья, 1838 [1]).
m	110	Мосъ, 1824.
k	120	Брукъ и Миллеръ, 1852.
h	130	Уидъ и Пирссонъ 1891 [2]).
u	103	Маравинья, 1838 [3]).
e	101	Мосъ, 1824.
	201	Буттгенбахъ, 1899 [4]).
φ	305	Миллошевичъ, 1898 [5]).
v	013	Маравинья, 1838 [3]).
w	023	Брукъ и Миллеръ, 1852.
?	021	Маравинья, 1838 [3]).
n	011	Ромэ Делиль, 1783.
ϑ	031	Моленграафъ, 1888.
	043	Буттгенбахъ, 1899 [4]).
ψ	119	Цефаровичъ, 1869.
w	117	Бржезина, 1870.
	116	Буттгенбахъ, 1899 [4]).
t	115, $1\bar{1}5$	Мосъ, 1824.
o	114	Флетчеръ, 1880.
s	113, $1\bar{1}3$	Ромэ Делиль, 1783.
y	112, $1\bar{1}2$	Леви, 1837 [6]).
p	111, $1\bar{1}1$	Ромэ Делиль, 1783.
∂	221, $2\bar{2}1$	Моленграафъ, 1888.
γ	331, $3\bar{3}1$	Фридлендеръ, 1878 [7]).
f	335	Бушъ, 1890 [8]).
g	337	» »
ɳ	553	» 1892 [9]).
ε	551	» »

	227	Буттгенбахъ, 1899 [4]).
?	229	» »
	3.3.16	» »
β	315	Дана, 1886.
α	313	Моленграафъ, 1888.
r	311, $3\bar{1}1$	Бржезина, 1870.
μ	319	Миллошевичъ, 1888.
χ	122	Пеликанъ, 1891 [10]).
z	135	Брукъ и Миллеръ, 1852.
x	133, $1\bar{3}3$	Маравинья, 1838 [3]).
q	131, $1\bar{3}1$	Бржезина, 1870.
F	151	Бушъ, 1892 [9]).
λ	155	Миллошевичъ, 1898 [5]).
l	344	Бржезина, 1870.

Минералогическій Кабинетъ Московскаго Университета.
Январь 1903.

---

1) *Maravigna*, Mém. pour serv. à l'hist. natur. de la Sicile. P. 1838. tab. I—III, p. 39 сл.
2) *W. Weed u. Pirsson* Am. I. Sc. 1891 (3) XLII, p. 400.
3) *Maravigna*, l. c. Ср. *Brzesina*, l. c.
4) *Buttgenbach*, Ann. Géol. Belge. 1899. XXV, p. 75 сл.
5) *Millosevich*, Atti Acad. d. Lincei. 1898.
6) *Levi*, Description d'une collection de Heuland. III. P. 1837, p. 431.
7) *Groth*, Samml. Univ. Str. 1878, p. 262.
8) *Busz*, Z. f. Kr. 1890. XVII, 550.
9) *Busz*, ib. 1892. XX, p. 561, 563.
10) *Pelikan*, Min. Petr. Mitth. 1891 XII, p. 345.

Sur les cristaux de l'α-soufre et sur leurs gisements en Russie.

par

W. Vernadsky.

L'auteur donne la description des cristaux de l'α-soufre des gisements suivants: § 1.—*Sukjejevo, distr. de Tjetjuch,* gouv. de Kasan. Formes observées: {111}.{1$\bar{1}$1}.{113}.{113}.{001}.{011}.{110}. La forme dominante est {111}.{1$\bar{1}$1}—qui donne quelquefois des cristaux aplatis selon une de ses faces; ces cristaux sont striés dans [001.111] ou [001.1$\bar{1}$1]. Mesures, p. 481 Ce soufre provient de la décomposition du gypse. § 2. — *Berezowsk,* distr. d'Ekaterinenbourg, gouv. de Perm — cristaux microscopiques {111}.{1$\bar{1}$1}.{113}.{1$\bar{1}$3}.{001}. Ce soufre provient de la décomposition du pyrite. § 3.—La vallée *d'Argoun,* distr. de Grosnoje, gouv. de Térek (Caucase). Formes observées (mesures p. 483): {001}.{011}.{111}.{1$\bar{1}$1}.{113}.{1$\bar{1}$3}.{115}.{1$\bar{1}$5}. Il se trouve des paramorphoses de l'α-soufre selon β-soufre, qui se forme dans le premier temps. Le „minerai de soufre" est constitué par cette paramorphose. Le soufre provient de la décomposition de H_2S (gypse?). — § 4. *Guiik-Salgan,* mont. Kukurt-taou, distr. Temir-Khan-Chura, gouv. de Daghestan (Caucase). Formes observées {111}.{1$\bar{1}$1}.{113}.{1$\bar{1}$3}. {011}.{001} (mesures p. 484). Cristaux quelquefois aplatis selon {011}. Paramorphose de l'α-soufre selon β-soufre. On observe deux modes différents de la formation du soufre: 1) L'action de H_2S sur $CaCO_3$ et 2) Décomposition de H_2S. — § 5. *Lama-Bouroun,* mont. Bolchije Balkhany, station du chemin de fer Bala-Ischim, distr. de Krasnovodsk, gouvern. Transcaspienne. Formes observées: {001}.{010}.{011}.{013}.{101}. {110}.{111}.{113}.{115}.{112}.{2$\bar{2}$1}.{3$\bar{3}$1}.{331} ? {1$\bar{1}$1}.{1$\bar{1}$3}. {1$\bar{1}$2}.{1$\bar{1}$5}. Les formes {113}, {112}, {331}, {221} et {115} donnent dans des combinaisons des sphénoides. Les facettes, p. e., de {115} sont généralement bien développées, tandis que les facettes de {1$\bar{1}$5} sont très petites et donnent des images réfléchies peu mesurables etc. Les formes dominantes: {111}.{1$\bar{1}$1}.{001}.{011}. Mes. p. 485. Les cristaux de α-soufre se forment sur le minerai compacte (paramorphose selon β-soufre) associés à l'halotrichite, gypse, sulfates d'oxyde de fer.—§ 6. *Sur l'hémiëdrie de soufre.* Les observations des cristaux de α-soufre des différentes localités attestent

que l'α-soufre appartient à la structure hémiedrique $3L^2$, pour la première fois observée chez elle par Maravigna (1838). L'auteur a observé des combinaisons hémiedr. à Lama Bouroun, Comitini et Rocalmuto en Sicile. — § 7. *Sur les formes simples et le caractère des polyëdres de l'α-soufre.* L'auteur regarde les combinaisons des polyèdres cristallographiques comme provenant 1) des forces intérieures, de l'énergie anisotrope et 2) des forces de surface—énergie de surface (tension de surface). Une théorie de cristallisation basée sur ces données théoriques est développée par l'auteur dans son travail „Traité de cristallographie" (en russe), il ne donne ici qu'une application de cette théorie à un cas spécial. L'étude des cristaux de soufre nous démontre que: 1) L'énergie de surface chez elle est beaucoup plus grande que l'énergie anisotrope (vectorielle), 2) que la forme de ses cristaux est réglée par l'énergie de la surface et l'ordre de la formation des faces cristallines est contraire à la théorie, dans laquelle on ne prend en considération que les forces interieures des cristaux (théorie pour la première fois publiée par J. Grassmann en 1829). 3) On voit l'influence de l'énergie intérieure dans la formation de {001}, {113}, {11$\bar{3}$} et p. e. {013}, {103}, tandis que {111}, {1$\bar{1}$1}, {101} et {011} se forment sous l'influence de l'energie superficielle. 4) La prépondérance de l'énergie superficielle des cristaux de l'α-soufre conduit: a) à la formation des grouppements parallèles avec prépondérance de {111}.{1$\bar{1}$1}, b) à une rareté très prononcée des mâcles (qui sont un indice très sûr de la prépondérance de l'énergie anisotrope des cristaux), c) à la formation de stries sur les faces de {111} et {1$\bar{1}$1} — la direction des stries est la direction du minimum de l'énergie superficielle sur les faces {111} et {1$\bar{1}$1} etc. — § 8. *Catalogue des formes simples observées dans la soufre.* Malheureusement il est impossible de donner un catalogue complet des formes simples observées jusqu'ici, car les divers sphénoèdres n'ont pas encore été notés comme {hkl} ou {h$\bar{k}$l}. Dans le tableau suivant (p. 498), l'auteur donne des corrections de la première observation des formes b, s, y, h, γ, u, v et x en prenant en considération les travaux des observateurs anciens — Maravigna (1838), Levi (1837), Friedländer (1878) etc., qui ont été omis dans les derniers catalogues des formes simples de α-soufre. Il ajoute aussi les formes observées après 1888.

Institut Minéral. Univers. de Moscou.
Janvier. 1903.

Объ апатитѣ изъ Хоранта-Хохъ на Кавказѣ.

В. И. Вернадскаго.

Въ числѣ минераловъ, доставленныхъ въ Минералогическій Кабинетъ Московскаго Университета В. Г. Орловскимъ въ 1900 г., находится небольшой штуфъ съ кристаллами апатита изъ Хоранта-Хохъ, Владикавказскаго округа, Терской области. Нахожденіе это интересно по связи апатита съ жильными образованіями. Изъ Хоранта-Хоха (верховья рѣки Сангути-дона, небольшого праваго притока р. Уруха) и изъ близкой горы Стурфарса (того же ущелья) находятся въ нашемъ собраніи доставленные въ разное время В. Г. Орловскимъ [1]), П. Н. Стрижовымъ [2]) и А. О. Шкляревскимъ образцы адуляра, арсенопирита, пирита, халькопирита, турмалина, магнетита, молибденита, кварца, шеелита и *висмутоваго блеска* [3]).

Кристаллы апатита до сихъ поръ на Кавказѣ не были извѣстны. Повидимому, впервые кристаллы русскаго апатита были описаны въ 1837 году [4]) изъ несуществующаго мѣсторожденія — изъ окрестностей С.-Петербурга,—образцы котораго были пріобрѣтены изъ коллекціи Гревилля въ Британскій музей и другія англійскія собранія. По любезному указанію д-ра Флетчера, хранителя Минералогическаго

---

[1]) *В. Орловскій.* Bull. Soc. Natur. de Moscou. 1898. Прот., стр. 14.

[2]) *И. Стрижовъ.* Bull. Soc. Natur. de Moscou. 1898. Прот.

[3]) Этотъ послѣдній минералъ (Осн. колл. № 11403) найденъ А. О. Шкляревскимъ и въ литературѣ не упомянуто объ его нахожденіи. На Кавказѣ онъ былъ извѣстенъ только изъ Дагестанской обл. (*Меллеръ* и *Денисовъ.* Полезн. ископ. Кавказ. края. Изд. 3-е. Спб. 1900, стр. 91).

[4]) См. *A. Levi.* Descr. d'une collection de Heulandt. I. L. 1837, pp. 133—141. Еще раньше указанія на общій обликъ киребинскихъ апатитовъ см. *К. Лисенко.* Г. Ж. 1836, IV, стр. 139, и сибирскихъ апатитовъ у *Д. Соколова.* Рук. къ минер. I. Спб. 1836, стр. 156 сл.

Отдѣленія Британскаго Музея, эти кристаллы въ настоящее время хранятся въ немъ подъ именемъ апатита изъ Киребинска. Измѣненіе сдѣлано по указанію акад. Гельмерсена.

Съ тѣхъ поръ кристаллы этого соединенія болѣе или менѣе точно изслѣдованы изъ семи мѣсторожденій Урала [1]), двухъ—Восточной Сибири [2]), одного—Туркестана [3]). Наконецъ, есть упоминанія о кристаллическихъ формахъ нѣкоторыхъ плохо кристаллизующихся апатитовъ Финляндіи [4]).

Кристаллы апатита изъ Хоранта-Хоха снаружи бѣлаго цвѣта, мутные внутри, безцвѣтные и прозрачные. Они вытянуты по вертикальной оси, при чемъ господствующими формами являются равномѣрно развитыя $\{10\bar{1}0\}$ и $\{11\bar{2}0\}$, дающія впечатлѣніе двѣнадцатигранной призмы. Кромѣ этихъ формъ, въ нихъ наблюдались еще $\{10\bar{1}1\}$ и и $\{0001\}$. Формы эти на двухъ кристаллахъ устанавливаются слѣдующими углами:

		Δ		n
$(10\bar{1}0)\,(11\bar{2}0) = 30^0\ 0'$	$30^0 0'$	$0'$	$29^0 39' — 30^0 20'$	8
$(10\bar{1}1)\,(01\bar{1}1) = 37^0 38$	—	—	$37^0 26 — 37^0 46$	4
$(0001)\,(10\bar{1}1) = 40^0\ 3$	—	—	$59^0 57 — 40^0 9^1/_2$	8

Изъ этихъ измѣреній ясно, что данный апатитъ принадлежитъ къ числу апатитовъ съ малымъ угломъ $(0001):(10\bar{1}1)$, т.-е. возможно,

---

[1]) Шайтанки (*Н. Кокшаровъ*. Мат. для минер. Россіи. Ч. III. Спб. 1858, стр. 215), Шишимскихъ горъ (*R. Herrmann*. Journ. prakt. Chemie. 1844. 31, p. 101. *Кокшаровъ*. Mater. z. Min. Russl. V, Spb. 1866, p. 76), Изумрудныхъ копей на Таковой (*Н. Кокшаровъ*. Мат. минер. Россіи. I. Спб. 1855, стр. 294. *Его же*. l. c. V, p. 86 сл. *П. Еремѣевъ*. Зап. Минер. Общ. XXXIII. Спб. 1895. Прот., стр. 63), Ахматовска (*Н. Кокшаровъ*. l. c. I, стр. 301; V, p. 76), Ильменскихъ горъ (*G. Rose*. Reise am Ural. II. B. 1842, p. 69, *Н. Кокшаровъ*. l. c. I, стр. 305), Киребинскаго рудн. (*Н. Кокшаровъ*. l. c. I, 306 сл., II. Спб. 1856, стр. 107, *Его же*. Mater. V, p. 87 сл.), Благодати (*Н. Кокшаровъ*. l. c. III. Спб. 1858, стр. 98, *П. Еремѣевъ*. Зап. Мин. Общ. XI. Спб. 1876, стр. 333, *H. Baumhauer*. Zeit. f. Kr. XVIII. 1890, стр. 43, *А. Карножицкій*. Зап. Мин. Общ. 31. Спб. 1894, стр. 391).

[2]) Слюдянки (*N. Nordenskiold*. Bull. Soc. Natur. de Moscou. M. 1857. I, p. 225, *Н. Кокшаровъ*. Мат. минер. Россіи. I. Спб. 1855, стр. 309) и Тункинскихъ горъ (*Н. Кокшаровъ*. l. c. I. 1855, стр. 311).

[3]) *П. Еремѣевъ*. Мат. для геологіи Туркест. II. Спб. 1884, стр. 143.

[4]) Напр. для Mäntsälä см. *F. Wiik*. Bidr. till. känned. af Finlands Natur och Folk. H. XLVI. 1887. Отт., p. 20.

что онъ обладаетъ въ своемъ составѣ хлоромъ [1]). Уголъ 40°3′ — одинъ изъ наименьшихъ, когда-либо наблюдавшихся въ апатитахъ.

П дѣйствительно, качественное изслѣдованіе этого вещества дало ясную реакцію на хлоръ. Однако оказалось, что въ этомъ тѣлѣ заключается и фторъ, который легко открывается обычнымъ способомъ при дѣйствіи на стекло на холоду порошка минерала съ H_2SO_4.

Такимъ образомъ въ этихъ апатитахъ одновременно находится фторъ и хлоръ, и малый уголъ этой зоны не можетъ быть объясненъ отсутствіемъ фтора. Къ сожалѣнію, количественно опредѣлить фторъ и хлоръ въ этихъ кристаллахъ было нельзя, т. к. вещество апатита начало измѣняться.

Дѣло въ томъ, что при растворенiи апатита въ кислотахъ ясно замѣтно выдѣленіе CO_2, при чемъ это выдѣленіе шло гл. обр. изъ участковъ поверхностныхъ, мутныхъ [2]). Такое выдѣленіе CO_2 заставляло дѣлать предположеніе о существованіи въ апатитѣ изоморфной подмѣси, аналогичной $3Ca_3P_2O_8.CaCO_3$, существованіе которой было указано Карно [3]). Однако, изслѣдованіе пластинокъ въ поляризованномъ свѣтѣ указало съ несомнѣнностью, что причина этого выдѣленія CO_2 заключается въ примѣси *кальцита*.

Пластинки вещества, выточенныя перпендикулярно къ оптической оси, въ центрѣ даютъ нормальную фигуру однооснаго отрицательнаго кристалла съ небольшимъ двупреломленіемъ; въ параллельномъ свѣтѣ

---

[1]) Давно выдвинутая *П. А. Пузыревскимъ* (Verhandl. Russ. Ges. f. Mineral. Sp. 1862, p. 69) и *Н. И. Кокшаровымъ* (Mater. z. Min. Russl. V. SpB. 1866, p. 101) теорія уменьшенія этого угла для апатитовъ, богатыхъ хлорапатитомъ, не можетъ считаться точно установленной, т. к. измѣненіе этого угла не идетъ въ прямой зависимости отъ процента фтора или хлора въ минералѣ. См. новѣйшую сводку у *Pallache* (Zeitschr. f. Kr. 1902, vol. 36, p. 447). Это и понятно, т. к. въ составъ изоморфной смѣси апатита могутъ входить тѣла, не содержащія Fl или Cl. Во всякомъ случаѣ, однако, ясно, что апатиты, богатые Fl, имѣютъ большой уголъ (0001) : (10$\bar{1}$1); для фторапатита этотъ уголъ равенъ 40°18′, а для чистаго хлорапатита (искусственно полученнаго см. *Manross.* An. Ch. u. Pharm. Heid. 1852. (N. Folge). VI. 354) онъ достигаетъ только 39°7′. Впрочемъ, Манроссъ говоритъ: „Die Krystalle waren für genügende Messungen zu fein“. (l. c.)

[2]) Студ. Т. А. Молчановъ, производившій качественное изслѣдованіе вещества, могъ доказать, что центральная прозрачная часть кристалловъ растворялась безъ выдѣленія CO_2.

[3]) *A. Carnot.* Ann. d. Mines. 1896. (9). X. Bullet. Soc. Minér. 1896. XIX, p. 142 сл.

такія пластинки изотропны. Совершенно другую картину представляютъ края кристалла; они являются ясно дѣйствующими на поляризованный свѣтъ; фигура интерференціи получается не всегда и является туманной. Въ нихъ попадаются отдѣльные участки, частью гексагональныхъ контуровъ, частью въ формѣ закругленныхъ стяженій (конкрецій), сильно дѣйствующіе на поляризованный свѣтъ даже въ тончайшихъ осколкахъ. Въ послѣднемъ можно было убѣдиться потому, что мѣстами эти болѣе сильно двупреломляющія включенія выступаютъ изъ контуровъ пластинки апатита. Можно было убѣдиться, что они также принадлежатъ къ одноосному, оптически отрицательному веществу съ большимъ двупреломленіемъ. Главная ось этихъ включеній лежитъ болѣе или менѣе наклонно къ главной оси апатита.

Раствореніе этихъ включеній въ HCl съ шипѣніемъ и оптическій ихъ характеръ указываютъ на принадлежность ихъ къ *кальциту*. Такимъ образомъ мы имѣемъ здѣсь переходъ апатита (снаружи) въ смѣсь какого-то фосфорнаго соединенія и кальцита [1]). Только въ центральномъ стержнѣ кристалла нѣтъ кальцита. Не удалось установить природу того соединенія, которое господствуетъ въ наружной части кристалла, т. к. вещество довольно мутное. Кальцитъ несомнѣнно образовался на счетъ апатита и его образованіе связано съ измѣненіемъ апатитоваго вещества. Мы имѣемъ здѣсь начавшуюся псевдоморфозу по апатиту.

Такія псевдоморфозы довольно рѣдки. Чистыхъ псевдоморфозъ кальцита по апатиту никогда не наблюдали, но не является яснымъ, не имѣемъ ли мы здѣсь болѣе сложный процессъ, связанный съ распаденіемъ апатита на $Ca_3P_2O_8$ (остеолитъ) и кальцитъ, вслѣдствіе существованія мало устойчивой частицы $3Ca_3P_2O_8.CaCO_3$, изоморфно замѣщающей $3Ca_3P_2O_8Ca(F,Cl)_2$. На это указываютъ, повидимому, анализы остеолита разныхъ мѣстностей. Нѣкоторые анализы измѣненнаго апатита нерѣдко указываютъ на нахожденіе въ немъ CO_2 (иногда до $2^1/_2$ и больше процентовъ), но характеръ того минерала, въ видѣ котораго она находится, не выясненъ.

---

[1]) Такая неоднородность кристалла не позволяетъ ближе изучить и другія его свойства. Удѣльный вѣсъ кристалловъ, измѣненной и неизмѣненной части далъ студенту Т. А. Молчанову 3.123—3.124; это число нѣсколько ниже настоящаго, т. к. кальцитъ не былъ отдѣленъ.

Было бы очень желательно выяснить характеръ псевдоморфизаціи апатита, до сихъ поръ почти не изученный, но, къ сожалѣнію, апатитъ изъ Хоранта-Хохъ не являлся для этого удобнымъ объектомъ.

Москва. Университетъ, Минералог. Кабинетъ.
Февраль. 1903.

Apatite de Khoranta-Khoh en Caucase.

par

W. Vernadsky.

Les cristaux blancs d'apatite de Caucase ont été trouvés pour la première fois par W. Orlowsky à Khoranta-Khoh, arr. Wladikawkas, distr. des Kosaks de Terek, dans une association très caractéristique: adulaire, scheelite, molybdenite, bismuthine, pyrite, chalcopyrite, magnetite, tourmaline. Ils sont prismatiques: $\{10\bar{1}0\}.\{11\bar{2}0\}.\{10\bar{1}1\}.\{0001\}$. Mesures p. 503. L'angle $(0001):(10\bar{1}1)$ est un des plus petits connus pour les apatites $= 40°3'$.

L'apatite contient Cl et Fl. Donne des propriétés optiques ordinaires. Les cristaux sont intacts seulement à l'intèrieur, à la superficie ils sont devenus peu translucides et se sont décomposés avec la formation de *calcite*, qui donne des concrétions cristallines (dont les propriétés optiques ont pu être étudiées). L'apatite de Khoranta-Khoh se dissout dans les acides avec la libération de CO_2, qui provient du calcite.

Nous avons ainsi dans ces cristaux en partie une pseudomorphose de l'apatite en une substance phosphatée (p.-ê. $Ca_3P_2O_8$) et calcite.

О мусковитѣ изъ Косого Брода на Уралѣ.

Л. Л. Иванова.

Матеріалъ для изслѣдованія былъ доставленъ въ Минералогическій Кабинетъ Московскаго Университета въ 1898 г. изъ Сысертскаго завода г-мъ Меннетъ подъ названіемъ «огнеупорной глины» изъ Косого Брода на рѣкѣ Чусовой [1]).

Впервые анализъ этой «глины» приводитъ проф. В. Алексѣевъ [2]). Анализъ былъ сдѣланъ студентомъ Горнаго Института П. Ивановымъ, при чемъ послѣдній указываетъ, что эта «глина» точнѣе представляетъ изъ себя «песокъ съ талькомъ».

Въ 1898 г. проф. В. Алексѣевъ даетъ уже собственный анализъ этого вещества и находитъ, что оно ближе всего подходитъ къ «пирофиллиту» съ примѣсью кварца [3]).

Въ 1901 г. проф. В. И. Вернадскій и Я. Самойловъ указываютъ, что данныя анализа проф. В. Алексѣева не отвѣчаютъ пирофиллиту, а скорѣе соотвѣтствуютъ соединенію, близкому къ «гюмбелиту» [4]).

Въ виду болѣе точнаго выясненія характера минерала мнѣ были переданы проф. В. И. Вернадскимъ для изслѣдованія образцы этого вещества изъ коллекціи Московскаго Университета.

По внѣшнему виду образецъ, взятый мною для изслѣдованія, представляетъ мелкій песокъ съ нѣжнымъ зеленовато-желтымъ оттѣнкомъ. Въ немъ попадаются болѣе плотные комки, иногда окрашенные въ буроватый цвѣтъ [5]).

---

[1]) Образецъ точно такой же „глины“ въ 1902 г. былъ присланъ въ Минерал. Каб. отъ О-ва Уральскихъ Горныхъ Техниковъ въ г. Екатеринбургѣ.

[2]) *В. Алексѣевъ.* Г. Ж. 1897, II, 107.

[3]) *В. Алексѣевъ.* Зап. СПБ. Минер. О-ва. 1898, XXXV, 63.

[4]) *В. И. Вернадскій и Я. Самойловъ.* Обзоръ работъ по минералогіи Россіи I. В. 1901, 114. (Ежегодн. по Минер. и Геол. Россіи. IV).

[5]) Другой образецъ изъ той же мѣстности представляетъ изъ себя минералъ совершенно иного характера: волокнистый, жирный на ощупь, буроватаго

Изслѣдуемая порція вещества была обработана жидкостью Тулэ. При этомъ отдѣлилось нѣкоторое количество бѣлаго кварцеваго песка.

Очищенный отъ кварца песокъ представляетъ скопленіе очень мелкихъ, неправильнаго очертанія прозрачныхъ листочковъ, которые въ общей массѣ имѣютъ зеленовато-желтый цвѣтъ и шелковистый отливъ.

Для анализа былъ взятъ тонкій порошокъ этого минерала, высушенный при 110° С. до постояннаго вѣса.

Одна порція была сплавлена съ Na_2CO_3 для анализа обычнымъ путемъ (см. ниже табл. I). Другая порція была разложена $HFl + H_2SO_4$ для опредѣленія щелочей въ видѣ сѣрнокислыхъ солей (II). Въ отдѣльныхъ порціяхъ опредѣлялись SiO_2 и H_2O для провѣрки перваго анализа (III), а также FeO—разложеніемъ $HFl + H_2SO_4$ и титрованіемъ $KMnO_4$ (IV'). Въ виду трудности переведенія въ растворъ прокаленныхъ окисей Al и Fe, общее количество послѣдняго опредѣлялось титрованіемъ $KMnO_4$ также въ отдѣльной порціи (V') [1]).

Данныя анализовъ какъ моего, такъ и двухъ вышеуказанныхъ авторовъ сведены въ слѣдующей таблицѣ:

Навѣска.	0,5385	0,6062	0,4506	0,4772	0,5757	Mittel Среднее.	П. Ивановъ.	В. Алексѣевъ.
	I	II	III	IV	V			
SiO_2	49,75	—	49,71	—	—	49,73	73,55	67,60
Al_2O_3	35,36	34,38	—	—	—	29,67	19,65	22,22
Fe_2O_3			—	—	4,75	4,03	1,46	1,65
					33,35			
FeO	—	—	—	0,67	—	0,67	—	—
CaO	0,09	0,44	—	—	—	0,27	0,28	0,18
MgO	0,75	0,46	—	—	—	0,60	0,25	0,28
K_2O	—	9,31	—	—	—	9,31	—	3,93
Na_2O	—		—	—	—		—	—
H_2O	5,33	—	5,37	—	—	5,35	3,90	5,37
						99,63	99,09	101,23

цвѣта, оптически отрицательный, почти одноосный; по предварительной пробѣ содержитъ много SiO_2 (около 62%), значительное количество MgO (ок. 7%) H_2O (ок. 5%) и по совокупности своихъ оптическихъ свойствъ и химическаго состава не отвѣчаетъ ни одной изъ извѣстныхъ группъ силикатовъ, почему я и оставляю за собой право изучить его ближе.

[1]) Ср. *И. Багашевъ*, Bull. Natur. de Moscou. 1902. № 3.

Изъ таблицы видно, что въ моемъ анализѣ оказалось значительно меньшее количество SiO_2, чѣмъ указано у двухъ другихъ авторовъ. Но въ анализѣ П. Иванова кварцъ совсѣмъ не былъ отдѣленъ, въ анализѣ же проф. В. Алексѣева не упоминается, откуда получено 38,6% кварца. Валовой анализъ нераздѣленнаго жидкостью Тулэ песка далъ 68,24% SiO_2, цифра довольно близкая къ количеству SiO_2 въ анализѣ проф. В. Алексѣева.

Наоборотъ, количество Al_2O_3 и Fe_2O_3, а также $K_2O + Na_2O$ значительно больше противъ анализовъ указанныхъ авторовъ. Количество Na_2O незначительно и ближе опредѣлено не было.

Замѣчается колебаніе общаго содержанія Fe_2O_3 и Al_2O_3, а также CaO и MgO.

Проба на Fl и Mn дала отрицательные результаты.

Вычисленіе формулы по даннымъ анализа не привело къ простымъ отношеніямъ, но характеръ слюдяного мусковитоваго ядра [1]) ясно сказывается въ числахъ SiO_2, Al_2O_3 и H_2O.

Опредѣленіе удѣльнаго вѣса помощью пикнометра дало слѣдующій результатъ:

Навѣска:	t°	Уд. в.
1,8554 гр.	13,2°C.	2,8133.

Оптическое изслѣдованіе пластинокъ минерала подъ микроскопомъ въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ показало, что онѣ двуосны, при чемъ $2E_{Na}$ составляетъ около 66°; опредѣленіе сдѣлано по фигурѣ интерференціи помощью микрометра.

Оптическій характеръ отрицательный.

Всѣ полученныя данныя заставляютъ признать изслѣдуемый минералъ за *мусковитъ*. Цифры анализа ближе всего подходятъ къ анализамъ мусковита XXIX и LXXVII, приведеннымъ у Hintze [2]).

Такимъ образомъ «огнеупорная глина», которая служила исходнымъ матеріаломъ для изслѣдованія, представляетъ изъ себя смѣсь бѣлаго кварцеваго песка и мелкихъ чешуекъ мусковита. По словамъ проф. В. Алексѣева [3]), это вещество употребляется какъ огнеупорный матеріалъ для приготовленія доменныхъ кирпичей для Полевскаго завода въ Сысертскомъ округѣ на Уралѣ.

Минералогическій Кабинетъ Московскаго Университета.

---

[1]) *W. Vernadsky.* Zeitschrift für Krist. etc. XXXIV, 1901, p. 54.

[2]) *C. Hintze.* Handb. d. Miner. II, 634.

[3]) *В. Алексѣевъ.* Зап. СПБ. Минер. О-ва. 1898, XXXIV, 63.

Ueber Muskovit von Kossoi-Brod im Ural-Gebirge.

(Syssert-District, am Flusse Tschusowaia).

von

L. L. Iwanoff.

Der «feuerfeste Thon» von Kossoi-Brod (mit diesem Namen wird das zur Untersuchung benutzte Material an Ort und Stelle genannt) erwies sich als ein Gemenge von Quarz- und Muscovitsand.

Die Muscovitschuppen, welche mittels der Toulet'schen Flüssigkeit aus dem rohen Material abgeschieden waren, sind optisch negativ, zweiaxig, $2E_{Na} = 66^0$. Das specifische Gewicht ist 2,8133 bei 13,2°C. Das Ergebniss des quantitativen Analyse ist aus der Tabelle auf S. 508. zu ersehen.

Анализъ минерала изъ группы болюсовъ изъ Верхне-Буланскаго рудника на Уралѣ.

Н. И. Сургунова.

Верхне-Буланскій рудникъ находится на западномъ склонѣ горы Иркусканъ (Южный Уралъ). Добываемый тамъ бурый желѣзнякъ [1]), какъ и во всей группѣ Бакальскихъ желѣзныхъ рудниковъ, довольно часто образуетъ пустоты, внутри которыхъ находятся натечныя массы, выполненныя глиной различнаго цвѣта, начиная отъ краснаго и кончая свѣтло-желтымъ. Образецъ такой глины, присланный въ Минералогическій Кабинетъ Московскаго Университета П. В. Огарковымъ въ 1900 году, и послужилъ для анализа.

Внѣшніе признаки: цвѣтъ — свѣтло-красновато-бурый. Минералъ очень плотный; изломъ восковой; мѣстами чередующіяся полосы разныхъ оттѣнковъ, отчасти оолитоваго строенія.

При опусканіи кусочка минерала въ воду, онъ расщепляется на мельчайшіе обломки. Твердость 1—2 (1,5). Тугоплавкій. Черта желтовато-красная. Магнитныхъ свойствъ не обнаружено и послѣ прокаливанія.

Удѣльный вѣсъ (навѣска 0,812, помощью пикном.)

$t^0 = 9{,}6$ С. . . . . 1) 2,5633

$t^0 = 7{,}4$ . . . . . 2) 2,5684

Удѣльный вѣсъ помощью индикаторовъ и тяжелой жидкости Тулэ . . . . . 3) 2,566

---

[1]) См. *Я. Самойлова,* „Зап. Им. Мин. Общ.“ Часть XXXVIII, 1900 г., стр. 313. *Краснопольскій,* Извѣст. Геол. Ком. 1901 г., т. 20, стр. 29; т. 21, 1902 г. стр. 159. *П. Земятченскій,* „Зап. Имп. Мин. Общ.“ Часть XXXVIII, вып. 2, 1900 г., стр. 449.

Химическій составъ. FeO [1]), CO_2, K, Cl, TiO_2, Fl, SO_4H_2 нѣтъ, Fe_2O_3 опредѣлялась титрованіемъ, убѣдившись предварительно въ отсутствіи FeO.

Анализъ велся обычнымъ путемъ. Найдено:

	Ан. № 1. Мин. не подвергался дѣйств. SO_4H_2 въ экс.		Ан. № 2. Минер. подвергался дѣйств. SO_4H_2 въ эксик.		Среднія величины.
		%		%	%
Навѣска для опр. % H_2O	1,200				
H_2O при $t^0 = 110^0$		6,05			6,05
» » прокалив.		10,82			10,82
Навѣска для опред. % входящ. элемент.	0,500		1,0381		
SiO_2		39,74		— [3])	39,74
Fe_2O_3		25,00		25,114	25,06
Al_2O_3		13,47		14,77	14,12
CaO		0,90		0,991	0,95
MgO		0,56		0,596	0,58
Na_2O		— [2])		2,882	2,88
					100,20%

По цифровымъ даннымъ анализа минералъ не отвѣчаетъ формуламъ опредѣленныхъ химическихъ соединеній. Отношеніе SiO_2 къ полуторнымъ окисламъ 2,35.

Сравнивая среднія цифровыя данныя съ цифровыми данными анализовъ уже извѣстныхъ глинъ, можно видѣть, что этотъ минералъ ближе всего подходитъ къ глинамъ группы болюсовъ [4]) и хлоропаловъ [5]), но и отъ первой и отъ второй отличается большимъ удѣльнымъ

[1]) FeO отыскивалось: 1) реакціей на Fe_3 KCy_6 и 2) быстрымъ разложеніемъ минерала помощью FlH.

[2]) Глина анализа № 1 сплавлялась съ CO_3Na_2, почему нельзя было опредѣлить процентъ Na_2O.

[3]) Глина обрабатывалась FlH съ SO_4H_2.

[4]) *Lacroix,* Minéralogie de France, т. I, стр. 488, 1893—95 г.

[5]) *Dana,* System of mineralogy. Ed. 5, 1890 г., стр. 476—77.

вѣсомъ [1]). Кромѣ того, процентъ Fe_2O_3 въ минералѣ много превышаетъ Fe_2O_3 въ болюсахъ [2]). На основаніи одного только анализа не является возможнымъ выдѣлить это вещество въ новую разность; до выясненія же этого вопроса удобно временно отнести ее къ группѣ болюсовъ.

Минералогическій Кабинетъ Московскаго Университета.

Analyse d'un minéral du grouppe de bolus de Verkhnie-Boulanskij (Oural de Sud).

par

N. Sourgounoff.

(Résumé.)

Ce minéral est rougeâtre, compacte; dureté 1,5. L'analyse (p. 512) donne une composition, assez voisine de celle du bolus et du chloropal mais il s'en distingue par la densité, qui est de 2,565 (le bolus—2,2—2,5, le chloropal 1,89—2,315). Cette distinction est d'autant plus importante que l'analyse diffère de celles des minéraux de ces groupes. Cependant l'auteur ne veut pas lui donner un nom spécial, parce qu'il n'a fait qu'une seule analyse de ce minéral, qui est assez répandu dans les mines de fer de l'Oural. Il se distingue du chloropal très nettement par sa quantité d'eau.

Institut Minéralogique Université de Moscou.

---

[1]) Уд. вѣсъ хлоропала 1,89—2,315, болюса 2,2—2,5, ср. *Naumann-Zirkel,* Elemente der Mineralogie Aufl. 14, 1898, стр. 754.

[2]) Болюсъ содержитъ Fe_2O_3 отъ 6,36%—12,2%. C. F. Rammelsberg. Mineralchemie, т. I, 1875 г., стр. 644; по Dana, System of mineralogy, Ed. 5, 1890 стр. 477, процентъ Fe_2O_3—1,20—12,2. По проценту Fe_2O_3 минералъ приближается къ такъ наз. синоповой землѣ (синопитъ), которая, къ сожалѣнію, химически мало изучена и къ плинтиту.

Sinopite сод. Fe_2O_3 21%
Plinthite — — 26%.

См. *Dana,* System of mineralogy. 1890 г. Ed. 5, p. 477.

О кристаллической формѣ щавелевокислаго аммонія.

Е. Д. Ревуцкой.

1.

Кристаллическая форма щавелевокислаго аммонія $Am_2C_2O_4 + aq.$ была изучена Брукомъ [1]), Де ла Провостэ [2]), Раммельсбергомъ [3]), Грайлихомъ и Лангомъ [4]) и Бріо [5]) и отнесена къ ромбической системѣ безъ обозначенія строенія.

Де ла Провостэ, наблюдавшій только четыре плоскости одной пирамидальной формы, высказываетъ предположеніе, что щавелевокислый аммоній кристаллизуется въ геміэдріи. Но еще раньше его Брукъ обратилъ вниманіе на нѣкоторую неправильность въ расположеніи плоскостей этой формы [6]). Раммельсбергъ встрѣчая эту форму, не наблюдалъ болѣе *одной* изъ плоскостей ея на одномъ и томъ же кристаллѣ.

Въ кристаллахъ, полученныхъ мною изъ водныхъ растворовъ при температурѣ 12°—16° R., эта форма представляетъ ясно выраженные *сфеноиды*. Правый (рис. 1) и лѣвый (рис. 2) сфеноиды, $\{111\}$ и $\{\bar{1}11\}$, почти что не встрѣчаются вмѣстѣ на одномъ и томъ же кри-

---

[1]) *H. I. Brooke,* Annals of Philos. v. VI. Ed. 1823, p. 374.

[2]) *De la Provostaye,* Annales de Chimie et de Phys. S. 3, T. 4, 1842, p. 455.

[3]) *C. Rammelsberg,* Poggend. Ann. B. 93, L. 1854, p. 28.

[4]) *J. Grailich* und *Lang,* Sitzungsber. d. k. Akad. Wissensch. Wien. 1858, B. 27, S. 48.

[5]) *A. Brio,* Sitzungsber. d. k. Akad. Wissensch. Wien. 1867. B. 55, p. 870.

[6]) „They are subject however to an irregularity of figure analogous to some, which have been before noticed; there beeing on some of the crystals only one of the planes *b* replacing each of the solid angles on which two are placed in planes".—*Brooke,* l. c.

сталлѣ. Изъ всѣхъ просмотрѣнныхъ кристалловъ, въ количествѣ 150, только на *пяти* встрѣчены одновременно оба сфеноида. На остальныхъ же лѣвый встрѣчался значительно чаще праваго[1]).

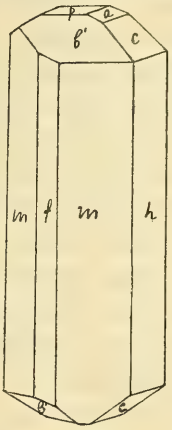


Рис. 1.

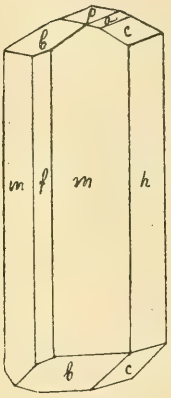


Рис. 2.

Де ла Провостэ принимаетъ эту форму за основную (a:b:c = 0,3711 : 1 : 0,7873), а Раммельсбергъ считаетъ ее {112} ($^1/_2$, a : b : c = 0,78 : 1 : 0,74). Болѣе основательно принять первое обозначеніе, потому что при такомъ обозначеніи мы имѣемъ въ наблюдавшихся теперь формахъ 84,6% всѣхъ возможныхъ плоскостей съ индексомъ ± 1. При второмъ же такихъ плоскостей будетъ только 53,8%[2]).

На рис. 3 изображена проэкція всѣхъ наблюдавшихся простыхъ формъ: f {100}, h {010}, p {001}, m {110}, c {021}, b′ {111}, b {1$\bar{1}$1}, a {011}. Послѣдняя форма—*новая*.

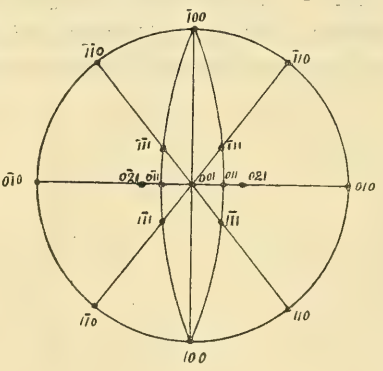


Рис. 3.

Въ виду того, что плоскости {011} не давали хорошихъ рефлексовъ и уголъ (011) : (001) былъ измѣренъ только на двухъ кристаллахъ, отношеніе осей c : b вычислено по углу (021) : (001) = 36°28′. Другой основной уголъ = 52°7′ [между (110) и (010)]. a : b : c = 0,7780 : 1 : 0,3695.

Всѣ кристаллы вытянуты по оси Z и тѣмъ сильнѣе, чѣмъ быстрѣе шла кристаллизація. Кромѣ этого, замѣчено различіе въ обликѣ (ha-

---

[1]) Въ одной изъ кристаллизацій, кромѣ 1,38 грам. кристалловъ, которые невозможно было опредѣлить, получилось 0,515 гр. правыхъ и 1,78 гр. лѣвыхъ, т.-е. 77,56% лѣвыхъ.

[2]) *В. И. Вернадскій*, Основы кристаллографіи. I. М. 1903 г., стр. 190.

bitus) и даже въ типѣ кристалловъ еще въ зависимости отъ *плоскости роста*, которою бываетъ (110) или (010). Когда такой плоскостью служитъ (110) (что бываетъ чаще), мы встрѣчаемъ всегда комбинаціи, хорошо развитыхъ {110}, {021}, {010}, часто {001}, {111}, {1$\bar{1}$1} и {100}, рѣже {011}(рис. 1 и 2).

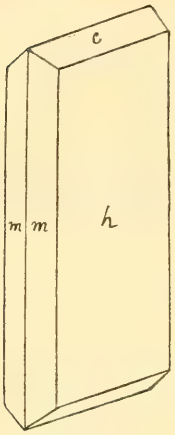


Рис. 4.

При плоскости роста (010) преобладаетъ {010}; {110} и {011} значительно менѣе развиты, чѣмъ въ предыдущемъ случаѣ, а {100}, {001}, {111} и {1$\bar{1}$1} или выражены очень маленькими площадками, или вовсе отсутствуютъ (рис. 4).

Оба типа получаются иногда въ одной и той же кристаллизаціи.

Кристаллы большей частью даютъ сростки, но двойниковыхъ законовъ въ нихъ замѣчено не было.

2.

При изученіи *фигуръ вытравленія* пришлось ограничиться разсмотрѣніемъ фигуръ, получающихся уже при кристаллизаціи. Кристаллы, вынутые изъ раствора, были покрыты на (010) почти всѣ, а на (110)

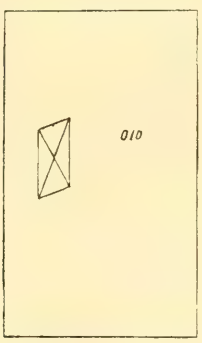


Рис. 5.

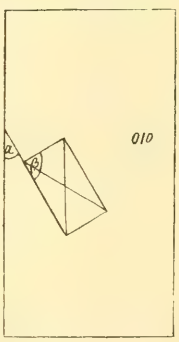


Рис. 6.

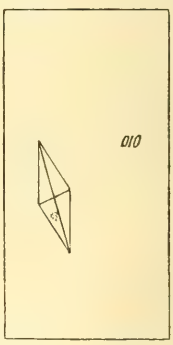


Рис. 7.

очень многіе, болѣе или менѣе развитыми фигурами вытравленія. На кристаллахъ, не тронутыхъ вытравленіемъ, было испробовано дѣйствіе воды, слабаго раствора изучаемой соли и щавелевой кислоты, но безъ удовлетворительныхъ результатовъ.

Результаты измѣреній сведены въ слѣдующей таблицѣ:

Углы.	Gränzwerthe. Колебанія.	Mittel. Среднее.	Berechnet Вычисл.	△	k.	n.	Brooke	De la Provostaye.	Rammelsberg.	Brio.	Grailich u. v. Lang.
*021 : 001	36°14′—36°56′	36°28′			9	55	36°30′	36°34′	36°31′	36°21′ [2]	
*110 : 010	51°43′—52°26′	52°7′			7	40	52°3′		52°5′ [1]	52°7′ [2]	52°12′
110 : 021	68°12′—69°0′	68°34′	68°36′	—2	8	76			68°37′	68°26′	
001 : 110	89°47′—90°21′	90°2′	90°0′	+2	3	12	90°0′				
110 : 111	58°40′—59°12′	59°0′	58°57′	+3	4	18	59°0′	59°0′	58°56′	59°6′	
021 : 111	28°19—28°37′	28°32′	28°40′	—8	5	7		28°30′		28°42′ [2]	
110 : 111	82°30′—83°13′	82°51′	82°43′	+8	5	14	82°39′				
001 : 011	19°57′—20°20′	20°8′	20°17′	—9	2	8					
011 : 111	23°40′—24°2	23°53′	24°1′	—8	2	8					
110 : 011	77°42′—77°48′	77°45′	77°42′	+3	1	4					

[1]) Для (110) : 1$\bar{1}$0 Раммельсбергъ наблюдалъ 75°58′, а для (110) : (100) = 38°14′.
[2]) Для (021) : (010) Брio наблюдалъ 53°4′, для (110) : (100) 37°47′, а для (100) : (111) 30°49′.

Расположеніе фигуръ вытравленія вполнѣ доказываетъ существованіе лишь $3L^2$. На (010) были встрѣчены слѣдующія фигуры (рис. 5, 6 и 7). На рис. 5 (лѣвый кристаллъ) пирамидка состоитъ изъ плоскостей призмы и лѣваго сфеноида, на рис. 7 (правый кристаллъ)—изъ призмы и праваго сфеноида, а на рис. 6 (лѣв. крист.)—изъ двухъ сфеноидовъ, праваго и лѣваго, разныхъ индексовъ (уголъ β = приблизительно 90°). Уголъ α былъ измѣренъ на трехъ кристаллахъ и 15 измѣреній дали въ среднемъ 30°5′ при колебаніяхъ 29°12′—31°30′.

Въ фигурахъ на рис. 5 и 7 уголъ, соотвѣтствующій углу α, измѣренъ приблизительно; онъ равенъ 75° (р. 5) или 36° (рис. 7).

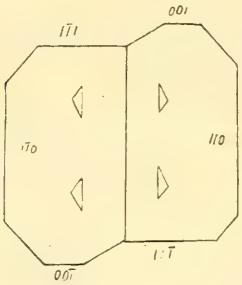


Рис. 8.

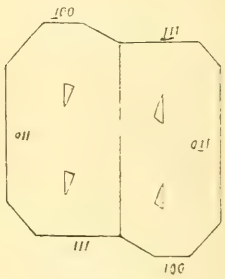


Рис. 9.

Фигуры, изображенныя на рис. 8 и 9, наблюдались на плоскостяхъ призмы лѣвыхъ (р. 8) и правыхъ (р. 9) кристалловъ. Онѣ очень небольшихъ размѣровъ.

Ueber die Krystallform des einfach oxalsauren Ammoniaks.

von ***E. Rewoutzky.***

Das einfach oxalsaure Ammoniak, dessen Krystallform von H. I. Brooke, De la Provostaye, C. Rammelsberg und A. Brio studiert und zum rombischen System gerechnet wurde, krystallisirt in der *bisphenoidalen Classe*, $3L^2$, was die sowohl auf (010) (Fig. 5, 6 u. 7) als auch

auf (110) und (110) (Fig. 8 u. 9) erhaltenen *Aetzfiguren* wohl beweisen.

Ausser den von obererwähnten Forschern beobachteten Formen: {110}, {021}, {100}, 010}, {001} {111} wurde noch eine *neue Form* {011} gefunden.

Da man nun die Form {111} als zwei {111} und {1$\bar{1}$1} betrachten musste, wurde bemerkt, dass diese sehr selten zusammen auf *einem* Krystalle vorkommen. Aus 150 Krystallen, waren sie nur auf 5 beide vorhanden, auf den Uebrigen entweder das rechte (Fig. 1) oder das linke (Fig. 2) Sphenoid, das letztere bedeutend öfter.

Die goniometrischen Messungen sind in der Tabelle auf Seite 517 gegeben.

Лабрадоръ и каолинъ Елисаветградскаго уѣзда Херсонской губ.

Проф. *Як. Самойлова* (Ново-Александрія).

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ мнѣ пришлось пробыть нѣкоторое время въ Елисаветградскомъ у. Херсонской г. Я не имѣлъ тогда въ виду производить какія бы то ни было изслѣдованія въ этой области, но мое вниманіе привлекло слѣдующее обстоятельство.

Близъ той мѣстности, гдѣ я находился, производилась добыча бѣлой глины (каолина) съ рѣзко выдѣляющимися черными минеральными включеніями. Ближайшее разсмотрѣніе минеральныхъ включеній убѣдило меня тогда же, что эти включенія представляютъ собою титанистый желѣзнякъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ, разсматривая образцы лабрадорита, который встрѣчается здѣсь же, въ окрестностяхъ, я убѣдился, что наиболѣе важное включеніе, содержащееся въ лабрадоритѣ, представляетъ собою тоже титанистый желѣзнякъ, имѣющій вполнѣ одинаковый характеръ съ титанистымъ желѣзнякомъ, залегающимъ въ каолинѣ. Это обстоятельство заставило меня предположить происхожденіе каолина изъ лабрадорита.

Заинтересованный этимъ соотношеніемъ, я воспользовался представившеюся мнѣ нынѣшнимъ (1902 г.) лѣтомъ возможностью нѣсколько оріентироваться въ этомъ вопросѣ. Успѣху моихъ изслѣдованій благопріятствовали нѣкоторыя случайныя обстоятельства. Потребность въ хорошемъ строительномъ матеріалѣ вызвала заложеніе нѣсколькихъ новыхъ каменоломенъ лабрадорита и расширеніе старыхъ, заброшенныхъ каменоломенъ. Ни на чемъ не основанная увѣренность одного мѣстнаго землевладѣльца о нахожденіи въ нѣдрахъ его земли золота и мѣди дала мнѣ возможность прослѣдить интересный разрѣзъ въ заложенномъ имъ сравнительно довольно глубокомъ шурфѣ.

Литературныя указанія на присутствіе лабрадора въ сѣверо-восточной части Херсонской губ.—весьма скудны. Въ извѣстной работѣ

Н. Барботъ-де-Марни[1]), посвященной геологіи Херсонской г., еще не упоминается о лабрадорахъ въ этой мѣстности. Первое литературное указаніе, которое мнѣ удалось встрѣтить, принадлежитъ Азанчееву[2]). Въ работѣ, посвященной практическимъ вопросамъ о каменоломняхъ и разработкѣ ископаемыхъ, имѣется упоминаніе о залеганіи лабрадоритовъ въ этой области, очевидно, на основаніи какихъ-либо оффиціальныхъ данныхъ. Наконецъ, указаніе на два мѣсторожденія лабрадорита—у д. Константиновки и д. Новоселовки—мы находимъ въ обширномъ трудѣ Н. Соколова[3]), посвященномъ гидрогеологическому изслѣдованію Херсонской губ.

Выходы лабрадорита мнѣ пришлось наблюдать преимущественно по берегу р. Б. Выси, принадлежащей къ бассейну р. Буга (р. Высь впадаетъ въ р. Синюху, лѣвый притокъ Буга).

На прилагаемой картѣ, представляющей фотографически уменьшенную соотвѣтственную часть трехверстной карты, обозначены цифрами положеніе описываемыхъ обнаженій (фиг. 1).

Фиг. 1.

1) *Н. Барботъ-де-Марни.* Геологическій очеркъ Херсонской губ. Спб. 1869.

2) *Ю. Азанчеевъ.* Каменоломни и разработка простыхъ полезныхъ ископаемыхъ. Спб. 1894, р. 219 („лабрадоритъ открытъ въ окрестностяхъ Новомиргорода, на хуторѣ Высянкѣ и въ Каменкѣ, имѣніи гр. Стенбокъ-Фермора“).

3) *Н. Соколовъ.* Труды Геологич. Комит. 1896, XIV, № 1, р. 5.

1. Слѣдуя вверхъ по теченію р. Б. Выси отъ Новомиргорода, мы встрѣчаемъ первые выходы лабрадорита на хуторѣ г. Бошняка (х. Васильевка), непосредственно граничащемъ съ городскою землею. Присутствіе лабрадорита обнаружено здѣсь только нынѣшнею весною, и теперь здѣсь имѣется довольно значительная каменоломня, въ которой производится добыча лабрадорита (бутъ, камни и плиты). Въ каменоломнѣ можно видѣть разрѣзъ пластовъ.

Черноземъ.
Лёссовидная глина.
Сѣрый песокъ.
Желтоватый песокъ.
Крупнозернистый песокъ.
Каолинъ.
„Жерства“.
Лабрадоритъ.

Общая мощность пластовъ, лежащихъ выше лабрадорита, въ каменоломнѣ (наибольшая) не превышаетъ 3 метровъ. Каменоломня находится на самомъ берегу рѣки. Отъ каменоломни берегъ все время повышается. Метрахъ въ 60 отъ каррьера, по склону, заложенъ былъ шурфъ, который обнаружилъ слѣдующую послѣдовательность породъ:

Черноземъ	0,7 м.
Лёссовидная глина	2,0 м.
Свѣтлосѣрый песокъ	0,7 м.
Темносѣрый песокъ	1,4 м.
Сѣрый глинистый песокъ	4,0 м.
Темноохряный песокъ	1,4 м.
Желтоватый, слабоглинистый песокъ	2,7 м.
Крупнозернистый песокъ	2,5 м.
Каолинъ	1,2 м.
„Жерства“	0,3 м.
Лабрадоритъ.	

Такимъ образомъ въ шурфѣ лабрадоритъ встрѣченъ на глубинѣ 16,9 метровъ.

2. Нѣсколько выше по рѣкѣ, у дер. Высянки, близъ самой воды имѣется выходъ вывѣтрѣлаго лабрадорита.

Въ небольшомъ разстояніи отъ этого выхода находится вторая, довольно значительная каменоломня лабрадорита на землѣ крестьянъ д. Высянки. Въ одной части каменоломни здѣсь ломаются большія плиты лабрадорита, которыя идутъ на памятники въ Елисаветградъ. Въ этой каменоломнѣ встрѣчаются особенно большіе кристаллы лабрадора (иногда больше дециметра), обнаруживающіе необыкновенно красивую игру цвѣтовъ. Карьеръ этотъ открытъ уже давно, но затѣмъ онъ былъ заброшенъ и теперь года три тому назадъ снова сталъ разрабатываться.

Въ Высянской каменоломнѣ въ общемъ такая же послѣдовательность слоевъ, какъ и въ каменоломнѣ на хут. Васильевкѣ:

Черноземъ.
Лёссовидная глина.
Бурый глинистый песокъ.
Желтоватый песокъ.
Сѣрый песокъ.
Каолинъ.
„Жерства“.
Лабрадоритъ.

3. Слѣдуя по этому же берегу рѣки, мы встрѣчаемъ небольшой, нѣсколько обнаженный искусственно, выходъ вывѣтрѣлаго лабрадорита на высянскихъ огородахъ.

4. Болѣе значительное обнаженіе имѣется у самаго моста при д. Константиновкѣ (Маргаричево) на дорогѣ, ведущей въ Златополь— старая каменоломня, теперь оставленная и нѣсколько залитая водою.

5. Въ этой же д. Константиновкѣ имѣется ломка лабрадорита по правую сторону р. Б. Выси, у самаго берега рѣки. Здѣсь наблюдается такой разрѣзъ:

Черноземъ . . . . . 0,7 м.
Лёссовидная глина . . . . 2,8 м.
„Жерства“ . . . . . 1,0 м.
Лабрадоритъ.

Въ верхнихъ частяхъ лабрадоритъ значительно болѣе трещиноватъ, чѣмъ въ болѣе глубокихъ частяхъ.

6. На небольшомъ разстояніи отъ этой каменоломни, нѣсколько выше по противоположному берегу рѣки находится весьма значительный выходъ лабрадорита, обычно вывѣтрѣлаго съ поверхности. Здѣсь была прежде также каменоломня, теперь оставленная. Въ небольшомъ шурфикѣ близъ заброшенныхъ ломокъ можно хорошо видѣть вывѣтриваніе и переходъ лабрадорита въ каолинитъ.

7. На правомъ берегу р. Б. Выси, приблизительно въ томъ мѣстѣ, гдѣ рѣка рѣзко мѣняетъ направленіе съ NO на S, имѣется теперь оставленная каменоломня, выработывавшаяся г. Пантелѣевымъ. Лабрадоритъ залегаетъ подъ «жерствой» и наноснымъ слоемъ. Возлѣ каменоломни сложено большое количество вывѣтрѣлаго лабрадорита.

8. Поднимаясь выше по рѣкѣ, мы встрѣчаемъ выходъ лабрадорита на лѣвомъ берегу рѣки, у плотины въ лѣсу (Габровка). Въ настоящее время тамъ стали бить лабрадоритъ, чтобы устроить обводный каналъ для рѣки. Свѣжій лабрадоритъ залегаетъ подъ незначительнымъ наноснымъ слоемъ и небольшимъ пропласткомъ «жерствы». Въ лабрадоритѣ встрѣчаются крупные кристаллы лабрадора (похожъ на высянскій).

9. Нѣсколько выше у того мѣста, гдѣ рѣка круто поворачиваетъ на востокъ, близъ самой воды имѣется небольшой выходъ разрушеннаго лабрадорита.

10. Сейчасъ за небольшимъ мостикомъ чрезъ рѣку на значительномъ протяженіи обнажаются по лѣвому берегу Б. Выси скалы лабрадорита, сильно вывѣтрѣлаго.

11. У самаго начала с. Каменки, на правомъ берегу р. Б. Выси на довольно значительномъ протяженіи наблюдается выходъ лабрадорита. Здѣсь можно наблюдать трещины, идущія вертикально и горизонтально. Въ различныхъ мѣстахъ, въ скалахъ видны слѣды шпуровъ, такъ что когда-то здѣсь шла добыча лабрадорита.

Въ немногихъ саженяхъ отъ скалъ лабрадорита, въ огородѣ имѣется выходъ лабрадорита.

12. Какъ разъ противъ этого мѣста, на противоположномъ, лѣвомъ берегу рѣки наблюдается небольшой выходъ вывѣтрѣлаго лабрадорита.

13. На самой дорогѣ, ведущей изъ Новомиргорода въ Каменку, у моста чрезъ р. Б. Высь, на правомъ берегу рѣки обнаруживается,

очевидно, только благодаря тому, что здѣсь проходитъ дорога, выходъ вывѣтрѣлаго лабрадорита, совсѣмъ въ уровень съ землей.

14. Одно изъ самыхъ большихъ обнаженій лабрадорита представляетъ холмъ, находящійся между прудомъ, устроеннымъ близъ устья оврага (идущаго отъ Каменоватки), и р. Б. Высью, ближе къ д. Новоселовкѣ. Холмъ этотъ въ различныхъ мѣстахъ обнаженъ, и въ этихъ обнаженіяхъ можно видѣть лабрадоритъ въ различной стадіи вывѣтриванія. Въ прежнее время изъ этого холма добывался лабрадоритъ (слѣды старыхъ шпуровъ).

15. Единственное обнаженіе, къ востоку отъ Новомиргорода, находящееся вдали отъ рѣчки Б. Выси — въ 2-хъ верстахъ отъ нея, пришлось наблюдать по довольно глубокому оврагу, впадающему въ р. Б. Высь и начинающемуся близъ с. Каменоватки. Здѣсь удалось видѣть совсѣмъ незначительный выходъ лабрадорита, представляющій незначительное пятно, не больше 0,7 метра въ діаметрѣ, занесенное слоемъ песка въ нѣсколько сантиметровъ толщиною. Констатированіемъ этого интереснаго выхода я обязанъ совершенной случайности—встрѣчѣ съ однимъ крестьяниномъ, который нѣсколько лѣтъ тому назадъ во время обработки нивы наткнулся на камень и въ бесѣдѣ со мною, вспомнивъ объ этомъ фактѣ, проводилъ меня въ указанное мѣсто. Онъ увѣрялъ меня, что никто, кромѣ него, не подозрѣваетъ даже этого ничтожнѣйшаго по своимъ размѣрамъ выхода.

Далѣе, къ востоку мнѣ не пришлось наблюдать выходовъ лабрадорита, а въ ближайшемъ сосѣдствѣ — с. Мартыношѣ (8-я рота) имѣются уже выходы сѣраго гранита, на который указываетъ въ своей работѣ Барботъ-де-Марни[1]).

16. Переходя теперь къ мѣстности, расположенной къ западу отъ Новомиргорода, внизъ по р. Б. Выси, мы встрѣчаемъ въ с. Троянахъ, у самаго начала села, близъ церкви, у оврага, впадающаго справа въ Б. Высь, ямы, въ которыхъ обнажается красноватый, сильно разрушенный и сильно метаморфизированный лабрадоритъ.

Внизъ по рѣкѣ, у самой воды, въ концѣ села обнажается на значительномъ пространствѣ сильно вывѣтрѣлый и разрушенный сѣроватый лабрадоритъ.

17. Далѣе, по теченію р. Б. Выси, въ томъ мѣстѣ, гдѣ рѣка разливается на большое пространство, у стараго русла ея, въ лѣсу д.

---

[1]) *Н. Барботъ-де-Марни*, l. c., p. 68.

Лѣкаревой (Карловки), недалеко отъ Коробчина, встрѣчаются въ различныхъ пунктахъ выходы или довольно свѣжаго, или сильно вывѣтрѣлаго лабрадорита. По словамъ стариковъ, въ лѣсу когда-то были ломки лабрадорита («дикаго» камня).

18. Нѣсколько поодаль отъ р. Б. Выси (приблизительно въ 1 верстѣ къ югу) наблюдается очень интересный выходъ лабрадорита. На крестьянской землѣ д. Лѣкаревой (Карловки), въ томъ мѣстѣ, гдѣ безъименный оврагъ слѣва впадаетъ въ рч. Бирзоловку—лѣвый притокъ р. Б. Выси, въ различныхъ пунктахъ на обширномъ пространствѣ обнажаются скалы лабрадорита. Мѣстами даже среди пашни высовываются округлые небольшіе бугорки лабрадорита. По яру одна за другой заложены четыре небольшихъ каменоломни, въ которыхъ производится выработка лабрадорита, идущаго на приготовленіе шоссе изъ Златополя на ст. Шполу. Въ каменоломняхъ можно видѣть надъ свѣжимъ лабрадоритомъ не особенно значительный слой разрушеннаго лабрадорита. Лабрадоритъ пересѣкается трещинами, идущими приблизительно въ горизонтальномъ и вертикальномъ направленіи. Цвѣтъ лабрадорита сѣроватый. Обыкновенно кристаллы лабрадорита — не велики, но довольно часто встрѣчаются и блестятъ на солнцѣ кристаллы довольно значительныхъ размѣровъ.

Наблюдавшаяся во всѣхъ этихъ выходахъ порода большею частью крупнозернистая; она характеризуется чрезвычайнымъ преобладаніемъ лабрадора или почти исключительно состоитъ изъ лабрадора, обнаруживающаго иногда, какъ указывалось при описаніи обнаженій, очень красивую игру цвѣтовъ. Другія минеральныя образованія играютъ несравненно меньшую роль въ породѣ. Изъ нихъ чаще всего встрѣчается титанистый желѣзнякъ, затѣмъ авгитъ, слюда, пирротинъ.

Обслѣдованныя обнаженія (отсутствіе обнаженій на контактѣ лабрадоритовъ съ гранитами) не даютъ основанія для опредѣленія формы интересующаго насъ геологическаго тѣла — лабрадоритоваго мѣсторожденія.

Конечно, нельзя думать, что мною отмѣчены всѣ выходы лабрадорита, принимая во вниманіе всѣ случайности, съ которыми связано было нахожденіе отдѣльныхъ обнаженій, но и въ настоящемъ своемъ видѣ обнаруженное распространеніе лабрадоритовъ представляется довольно значительнымъ. Крайніе выходы, которые пришлось наблюдать, — на востокѣ близъ с. Каменки и на западѣ у д. Лѣкаревой (Карловки) — отстоятъ верстъ на 18 одинъ отъ другого.

Вопросъ, который больше всего интересовалъ меня, это — тѣсная связь лабрадорита съ бѣлымъ *каолиномъ*, который вырабатывается здѣсь въ цѣломъ рядѣ мѣстъ[1]). Кустарная добыча ведется въ мелкихъ размѣрахъ самымъ примитивнымъ образомъ. Мѣста, гдѣ мнѣ пришлось видѣть добычу каолина: г. Новомиргородъ (крестьянскіе дворы и огороды), д. Высянка (сравнительно довольно большое глинище), д. Константиновка (правый берегъ р. Б. Выси), хут. Балѣева (Вирскаго) (лѣвый склонъ Парфуровой балки), с. Каменка (цѣлый рядъ крестьянскихъ огородовъ и дворовъ) и друг.

Что касается минеральныхъ образованій въ каолинитѣ, то самымъ частымъ и обычнымъ включеніемъ является титанистый желѣзнякъ въ видѣ черныхъ зернышекъ, нерѣдко блестящихъ пластинокъ и даже хорошо образованныхъ кристалликовъ. На лучшемъ изъ послѣднихъ можно было даже произвести гоніометрическое измѣреніе и констатировать присутствіе формъ с {0001} и r {10$\bar{1}$1}.

Рѣдко можно встрѣтить здѣсь образчикъ каолина, который не содержалъ бы зернышекъ титанистаго желѣзняка, но особенно рѣзко бросается въ глаза значительное содержаніе титанистаго желѣзняка, если вынутая изъ ямы куча каолина полежитъ на воздухѣ и подвергнется дѣйствію одного или нѣсколькихъ дождей. Тогда вся поверхность каолиновой кучи представляется испещренной маленькими черными бугорками-зернышками, кусочками, пластинками титанистаго желѣзняка.

Значительно рѣже встрѣчаются зернышки и обломки лабрадорита различной величины, остроугольной формы. Еще менѣе обыченъ сѣрный колчеданъ, попадающійся въ видѣ глазковъ и небольшихъ желвачковъ. Его можно было констатировать въ каолинѣ д. Константиновки и на хут. Васильевкѣ. Въ послѣднемъ желваки достигаютъ размѣровъ грецкаго орѣха, они добыты изъ шурфа глубиною около 17 метр. Слабое выдѣленіе сѣроводорода при дѣйствіи соляною кислотою на эти желвачки говоритъ о присутствіи пирротина и, слѣдовательно, позволяетъ сдѣлать предположеніе объ образованіи пирита изъ пирротина. На ряду съ сѣрнымъ колчеданомъ встрѣчается гли-

---

1) Упоминаніе на основаніи статистическихъ свѣдѣній о добычѣ каолина близъ Новомиргорода на землѣ г. Дудицкаго и на землѣ Лишина имѣется въ работѣ *П. Земятченскаго*, посвященной каолину Южной Россіи (Труды Спб. Общ. Естеств. 1896, XXI, 104).

нистый бурый желѣзнякъ въ видѣ небольшихъ глазковъ и гнѣздышекъ, очевидно, какъ продуктъ превращенія пирита. Иногда небольшія скопленія сѣрнаго колчедана бываютъ окружены оторочкой глинистаго лимонита.

Присутствіе титанистаго желѣзняка въ каолинѣ, какъ я указывалъ выше, заставило меня еще ранѣе, до ознакомленія съ выходами лабрадорита, высказать предположеніе о происхожденіи въ этой мѣстности каолина изъ лабрадора. Предположеніе мое, высказанное на основаніи только минеральныхъ включеній, подтвердилось въ нынѣшнемъ году стратиграфически, благодаря свѣжимъ выработкамъ, заложеннымъ въ послѣдніе мѣсяцы.

Въ рядѣ приведенныхъ выше обнаженій каолинъ залегаетъ въ своемъ первоначальномъ положеніи, онъ не подвергался переносу. За это говоритъ отсутствіе сортировки содержащагося въ каолинѣ матеріала, нахожденіе остроугольныхъ обломковъ полевого шпата и друг. Въ нѣкоторыхъ разрѣзахъ (1, 2, 6) можно ясно прослѣдить переходъ вполнѣ свѣжаго лабрадорита, въ нѣсколько метаморфизированный, измѣненный, сильно разрушенный, въ «жерству» и постепенно въ каолинъ.

Несмотря на тщательные поиски, мнѣ не пришлось нигдѣ встрѣтить отложеній кальцита или гипса, присутствія которыхъ можно было бы ожидать вслѣдствіе перехода лабрадора (богатаго кальціемъ полевого шпата) въ каолинъ.

Что касается самаго факта — перехода лабрадора въ каолинъ, то въ литературѣ на этотъ счетъ имѣется немного указаній [1]), большею частью бѣглыхъ, случайныхъ и обыкновенно недостаточно освѣщенныхъ.— Въ извѣстномъ трудѣ G. Rose [2]) мы находимъ упоминаніе о превращеніи авгитоваго порфира въ Кушвинскѣ, идущемъ такимъ образомъ, что авгитъ переходитъ въ уралитъ, а лабрадоръ—въ каолинъ. Ссылка на различныхъ авторовъ — Grandjean, Sandberger, Delesse и Лемберга — упоминающихъ о каолинизаціи лабрадора, имѣется у Roth'а [3]). Предположеніе о подобномъ же превращеніи мы встрѣчаемъ также у Лаврскаго [4]).

---

[1]) Ср. также *Ф. Левинсонъ-Лессингъ*, Изслѣд. по теоретической петрографіи. Юрьевъ. 1898, 389—399.

[2]) *G. Rose*. Reise nach dem Ural etc. Berl. 1842, I, 344.

[3]) *I. Roth*. Allgemeine und chemische Geologie. B. 1879. I, 148.

[4]) *А. Лаврскій*, Труды Казанск. Общ. Естеств. 1900. XXXIV, 63.

Самое интересное и серьезное указаніе на подобнаго рода переходъ, обоснованное на цѣломъ рядѣ химическихъ анализовъ первоначальнаго матеріала и продуктовъ его превращенія, имѣется у J. Vogt'a [1]), наблюдавшаго это явленіе на лабрадоритѣ изъ Jösingfjord'a, Ekkersund-Soggendal, въ южной Норвегіи.

Судя по обширной, хотя и не свободной отъ пропусковъ, сводкѣ Rösler'a [2]), посвященной изученію вопроса о происхожденіи каолиновыхъ мѣсторожденій, этимъ исчерпываются всѣ литературныя данныя [3]).

Исходя изъ того, что каолинъ съ титанистымъ желѣзнякомъ произошелъ изъ лабрадора, мы расширяемъ самую область распространенія лабрадора, констатируя присутствіе его тамъ, гдѣ онъ находится на глубинѣ и гдѣ наблюдать выходы его въ настоящее время невозможно, такъ наприм., на хут. Балѣева (Вирскаго) имѣется каолинъ со включеніемъ ильменита, на основаніи этого можно утверждать, что здѣсь залегаетъ подъ каолиномъ лабрадоръ.

Весьма интересно, что невдалекѣ отъ этой мѣстности встрѣчается каолинъ, въ которомъ содержатся тоже черныя зернышки, но уже не титанистаго желѣзняка, а графита. Принимая во вниманіе то, что въ гранитѣ этой области содержатся включенія графита, слѣдуетъ разсматривать этотъ послѣдній каолинъ, какъ происшедшій изъ гранита. Въ Минералогическомъ Кабинетѣ Московскаго Университета имѣются образцы графита въ гранитѣ (№ 13857) и графита въ каолинѣ (№ 13417), доставленные Е. Д. Ревуцкой изъ с. Сколевого, Елизаветградскаго у. Мнѣ пришлось наблюдать близъ Лѣкаревой (Карловки), въ оврагѣ, носящемъ названіе „Провалье", обнаженіе каолина, заключающаго включенія графита, иногда величиною съ кулакъ.—Такимъ образомъ, когда, разсматривая минеральныя включенія каолина изъ этого района, мы находимъ въ немъ черныя зернышки титанистаго желѣзняка, мы относимъ его происхожденіе къ лабрадору; встрѣчая же въ немъ черныя зернышки графита, мы считаемъ такой каолинъ происшедшимъ изъ гранита.

Помимо сообщаемыхъ фактовъ и объясненія ихъ, я позволилъ бы

---

[1]) *I. H. L. Vogt.* Problems in the geology of ore deposits, 1901, 27.

[2]) *H. Rösler.* Neues Jahrb. f. Miner. 1902, XV, Beil.-B. 360.

[3]) У *H. Rosenbusch'a* (Elemente des Gesteinslehre, St. 1898, 147) указывается „selten wandeln sich die Gabbro-Plagioklase in Kaolin oder Glimmerum".

себѣ на этомъ примѣрѣ подчеркнуть значеніе парагенетическаго метода, которымъ я шелъ въ данномъ случаѣ. Мнѣ думается, что минералогическій методъ въ изученіи вопросовъ, подобныхъ разсмотрѣнному, не пользуется еще тѣмъ распространеніемъ, и ему обычно не придаютъ еще того значенія, не приписываютъ той важности, какую онъ имѣетъ въ дѣйствительности.

Labrador und Kaolin aus Bezirk Elisavetgrad, Gouv. Cherson.

von Prof. *J. Samojloff* (Nowo-Alexandria).

Résumé.

Längs dem Flussufer Wiss (Bassin des Flusses Bug) wurde von mir eine Reihe Austritte Labrador aufgedeckt, welche auf der beigefügten Karte durch Ziffern (1—18) bezeichnet sind. Die Distanz zwischen den äussersten Austritten des Labradors beträgt ungefähr 18 kilomet. Das in diesen Austritten beobachtete, meistentheils grobkörnige Gestein ist charakteristisch durch das aussergewöhnliche Vorherrschen von Labrador, oder es besteht ausschliesslich aus Labrador, welcher manchmal ein schönes Farbenspiel zeigt. Andere Mineralien spielen eine unvergleichlich kleinere Rolle in dem Gesteine. Von denselben kommen öfters Titaneisenerz, dann Augit, Glimmer, Pyrrhotin vor.

Am meisten interessirte mich die Frage über den engen Zusammenhang zwischen Labrador und Kaolin, welcher hier an vielen Stellen gewonnen wird. Im Kaolin kommt oft Titaneisenerz in Gestalt von schwarzen Körnern, glänzenden Plättchen und sogar gut gebildeten Krystallen, c {0001} und r {10$\bar{1}$1}, vor. Bedeutend seltener kommen scharfwinkelige Bruchstücke von Labrador und Pyrit (vielleicht aus Pyrrhotin entstanden) und auch von Limonit, einem Producte der Umwandlung des Pyrits, vor. Das Vorkommen von Titaneisenerz im Kaolin zwang mich schon früher die Meinung über die Entstehung des Kaolins aus dem Labrador in dieser Gegend auszusprechen—der Fall einer nicht sehr gewöhnlichen Genesis.

Die Ausbeutung des Labradors, welche erst in der letzten Zeit begon-

nen wurde, bestätigte die Richtigkeit meiner Hypothese auch stratigraphisch.

Unweit der erforschten Gegend kommt Kaolin vor, welcher Graphitkörner enthält. Dieser Kaolin ist aus Granit entstanden. Also, da wir in dieser Gegend Kaolin mit schwarzen Titaneisenerzkörnern antreffen, so nehmen wir seine Entstehung aus Labrador an, und da wir im Kaolin schwarze Graphitkörner finden, so nehmen wir seine Entstehung aus Granit an.

Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1902.

Von

Prof. Dr. *Ernst Leyst.*

Die meteorologischen Beobachtungen im Meteorologischen Observatorium der Kaiserl. Universität Moskau wurden in bisheriger Weise auch im Jahre 1902 ohne wesentliche Aenderungen fortgeführt, mit Ausnahme zweier Elemente, die nach selbstregistrirenden Instrumenten hinzugenommen wurden, nämlich Sonnenschein nach einem Campbell-Fuess'schen Sunshine-Recorder und Niederschlag nach einem Hellmann-Fuess'schen Pluviographen. Von electrischen, magnetischen und seismologischen Beobachtungen wird später die Rede sein.

Im Personal trat eine Aenderung ein, indem der ältere Beobachter Herr cand. math. A. Pitschuschkin am 30 September die Stelle eines Gymnasiallehrers antrat und seine Thätigkeit am Meteorologischen Observatorium in Folge dessen aufgab. Herr stud. math. A. Pokrowsky übernahm die meteorologischen Beobachtungen, während Herr stud. math. A. Speransky sich speciell den electrischen, magnetischen und seismologischen widmete. Als jüngerer Beobachter wurde Herr stud. med. N. Jakowlew angestellt.

Die Lage des Beobachtungsortes ist durch die nachstehenden Coordinaten gegeben:

55°45′ geographische Breite,
37°34′ östliche Länge von Greenwich,
156^{m} Seehöhe.

Die **Luftdruckwerthe** betrugen nach den Aufzeichnungen eines Richardschen grossen Barographen in wahren 24-stündlichen Monatsmitteln:

im	Januar . . .	740.6 mm.
„	Februar. . .	52.2 „
„	März. . . .	45.1 „
„	April	48.7 „
„	Mai	46.0 „
„	Juni	43.8 „
„	Juli.	43.3 „
„	August . . .	46.1 „
„	September . .	48.4 „
„	October . . .	47.2 „
„	November . .	48.9 „
„	December . .	46.4 „
also im	Jahresmittel	746.4 „

Die Monatsextreme des Luftdrucks und die mittleren Tagesextreme nebst deren Differenzen betrugen im Jahre 1902:

	Mittlere Tagesextreme.			Monatsextreme.		
1902.	Maxim.	Minim.	Differenz.	Maxim.	Minim.	Differ.
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
Januar . . .	744.0	737.2	6.8	759.8	717.5	42.3
Februar . .	55.5	48.8	6.7	67.4	31.9	35.5
März	48.3	42.4	5.9	58.3	28.7	29.6
April	51.1	46.5	4.6	62.7	34.2	28.5
Mai	48.0	43.7	4.3	55.1	34.4	20.7
Juni	45.9	41.9	4.0	54.5	33.7	20.8
Juli	45.1	41.3	3.8	52.0	32.1	19.9
August . . .	47.9	44.3	3.6	53.3	32.9	20.4
September .	50.6	45.9	4.7	61.2	34.6	26.6
October . .	50.1	44.4	5.7	56.2	34.8	21.4
November .	52.6	45.3	7.3	70.0	27.6	42.4
December .	50.1	43.0	7.1	64.5	09.6	54.9
Jahresmittel.	749.1	743.7	5.4	759.6	729.3	30.3
Jahresextreme	—	—	—	770.0	709.6	60.4

Die extremen Tagesamplituden in den einzelnen Monaten hatten folgende Beträge:

	Grösste.	Kleinste.	Differenz.
Januar . . .	19.0 mm.	1.2 mm.	17.8 mm.
Februar . . .	17.4 „	1.0 „	16.4 „
März	14.2 „	1.2 „	13.0 „
April	19.7 „	0.8 „	18.9 „
Mai	10.6 „	1.2 „	9.4 „
Juni	16.0 „	0.9 „	15.1 „
Juli	9.4 „	1.2 „	8.2 „
August . . .	12.6 „	1.0 „	11.6 „
September . .	10.0 „	1.1 „	8.9 „
October . . .	11.3 „	0.7 „	10.6 „
November . .	16.3 „	0.8 „	15.5 „
December . .	18.4 „	0.8 „	17.6 „
Jahresmittel .	14.6 „	1.0 „	13.6 „
Jahresextreme	19.7 „	0.7 „	19.0 „

Die Daten für den täglichen Gang des Luftdrucks sind in der nachfolgenden Tabelle enthalten, wobei die Stundenmittel 0^h. a. m. und 12^h. p. m. angegeben sind, für den Fall wenn man den jährlichen Gang aus dem täglichen ausscheiden will.

(Siehe Seite 535.)

Selbstverständlich sind die üblichen Reductionen an die Barometerangaben, als Reduction auf 0^0 und auf die Normalschwere, an allen Werthen ausgeführt worden. Die Seehöhe des Barometers ist in diesem Jahr 156 Meter, gegen 154^m des Vorjahrs.

Die **Temperatur der Luft**, die in bisheriger Weise nach einem grossen Richard'schen Thermographen ermittelt wurde und durch Bestimmung der Reductions-Constanten nach dem Psychrometer in der Wild'schen Hütte auf diese Aufstellung bezogen wurde, ergab die nachstehenden wahren Monatsmittel nach stündlichen Beobachtungswerthen. Zum Vorgleich sind vieljährige Normaltemperaturen beigefügt.

Wahre Temperatur-Mittel.

1902.		Normal.	Abweichungen.
	^{0}	^{0}	
Januar . .	— 7.1	—11.0	+3.9
Februar . .	— 7.8	— 9.6	+1.8
März . . .	— 3.5	— 4.8	+1.3
April . . .	1.3	3.5	—2.2

Täglicher Gang des Luftdrucks. 700 mm.+

1902.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
0^h.a.m. . .	40,4	52,2	45,6	49,0	45,8	44,1	43,1	46,1	48,4	47,3	49,2	46,6	46,5
1 „ . .	40,4	52,2	45,5	49,0	45,8	44,1	43,1	46,0	48,4	47,3	49,2	46,6	46,5
2 „ . .	40,5	52,1	45,4	48,9	45,9	44,1	43,2	46,0	48,4	47,2	49,1	46,6	46,5
3 „ . .	40,5	52,1	45,2	48,8	45,9	44,1	43,1	46,1	48,3	47,1	49,0	46,5	46,4
4 „ . .	40,4	52,0	45,2	48,8	45,9	44,0	43,2	46,1	48,3	47,1	48,9	46,4	46,4
5 „ . .	40,3	52,0	45,2	48,7	45,9	44,0	43,2	46,1	48,3	47,1	48,7	46,4	46,3
6 „ . .	40,2	52,0	45,1	48,7	46,0	44,0	43,2	46,1	48,4	47,0	48,7	46,4	46,3
7 „ . .	40,2	52,1	45,1	48,7	46,1	44,1	43,2	46,2	48,5	47,1	48,7	46,3	46,4
8 „ . .	40,4	52,2	45,1	48,6	46,1	44,1	43,2	46,2	48,5	47,1	48,7	46,4	46,4
9 „ . .	40,6	52,2	45,1	48,7	46,1	44,0	43,3	46,2	48,5	47,1	48,8	46,5	46,4
10 „ . .	40,7	52,3	45,2	48,7	46,0	44,0	43,3	46,2	48,6	47,2	48,9	46,4	46,5
11 „ . .	40,7	52,5	45,2	48,6	45,9	44,0	43,4	46,2	48,6	47,2	48,9	46,3	46,5
12 „ . .	40,5	52,4	45,2	48,6	45,9	43,9	43,4	46,2	48,6	47,1	48,8	46,2	46,4
1 p. m. . .	40,5	52,3	45,1	48,6	45,9	43,8	43,4	46,3	48,6	47,1	48,8	46,1	46,4
2 „ . .	40,6	52,2	45,1	48,6	45,8	43,7	43,4	46,3	48,5	47,1	48,8	46,1	46,4
3 „ . .	40,7	52,2	45,0	48,6	45,8	43,6	43,3	46,2	48,4	47,1	48,8	46,2	46,3
4 „ . .	40,8	52,2	44,9	48,6	45,8	43,5	43,2	46,1	48,3	47,1	48,9	46,3	46,3
5 „ . .	40,8	52,2	44,9	48,5	45,7	43,5	43,2	46,1	48,2	47,2	49,0	46,4	46,3
6 „ . .	40,8	52,2	45,0	48,6	45,7	43,5	43,2	46,1	48,2	47,3	49,1	46,4	46,3
7 „ . .	40,8	52,2	45,1	48,8	45,8	43,5	43,2	46,1	48,3	47,3	49,1	46,5	46,4
8 „ . .	40,9	52,2	45,2	48,9	46,0	43,6	43,3	46,2	48,4	47,3	49,1	46,5	46,5
9 „ . .	41,0	52,2	45,2	48,9	46,2	43,7	43,3	46,2	48,4	47,3	49,1	46,6	46,5
10 „ . .	41,0	52,1	45,2	48,9	46,2	43,8	43,3	46,1	48,3	47,3	49,2	46,6	46,5
11 „ . .	41,0	52,2	45,1	48,9	46,2	43,8	43,3	46,1	48,2	47,3	49,2	46,6	46,5
12 „ . .	41,0	52,2	45,1	48,9	46,3	43,8	43,3	46,1	48,2	47,3	49,2	46,7	46,5

1902.		Normal.	Abweichungen.
	0	0	
Mai . . .	11.7	11.7	0.0
Juni . . .	16.8	16.4	+0.4
Juli . . .	16.8	18.9	—2.1
August . .	14.6	17.1	—2.5
September .	8.7	11.2	—2.5
October . .	2.5	4.3	—1.8
November .	— 5.3	— 2.4	—2.9
December .	—11.8	— 8.2	—3.6
Jahr. . . .	3.1	3.9	—0.8

Nach dem milden Winter 1901—1902 war der März noch verhältnissmässig warm, aber der übrige Theil des Jahres vom April bis zum December war, mit geringer Ausnahme des Juni, durchweg zu kalt, durchschnittlich etwa um 2° pro Monat. Wenn das Jahresmittel nur um 0°,8 abweicht, so erklärt sich das durch die Compensation, die durch die drei ersten Monate bewirkt wurde. Die Extreme der einzelnen Monate betrugen nach den Extrem-Thermometern in der französischen Hütte:

1902.	Maximum.	Minimum.	Differenz.
	0	0	0
Januar	2.9	—27.8	30.7
Februar . . .	2.5	—24.3	26.8
März	11.5	—29.8	41.3
April	16.6	— 7.7	24.3
Mai	29.6	— 4.4	34.0
Juni	31.4	3.2	28.2
Juli	29.5	6.2	23.3
August	25.4	5.0	20.4
September . .	25.0	— 3.3	28.3
October . . .	12.5	— 5.0	17.5
November . .	8.8	—21.0	29.8
December . . .	3.5	—27.9	31.4
Jahres-Extreme	31.4	—29.8	61.2

Für den täglichen Gang ergaben sich nachstehende Stundenmittel:

Täglicher Gang der Lufttemperatur.

1902.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
0^h a.m. . .	—7,8	—8,5	—4,8	—0,7	8,5	13,6	14,0	12,5	7,0	1,5	—5,8	—12,4	1,4
1 „ . .	—7,8	—8,7	—5,0	—1,0	8,0	13,1	13,6	12,1	6,5	1,4	—5,8	—12,2	1,2
2 „ . .	—7,7	—8,9	—5,1	—1,4	7,5	12,8	13,2	11,7	6,3	1,1	—5,9	—12,3	0,9
3 „ . .	—7,6	—8,9	—5,1	—1,8	6,9	12,5	12,9	11,3	6,1	1,1	—6,0	—12,4	0,7
4 „ . .	—7,6	—9,2	—5,3	—2,2	6,7	12,5	12,7	11,0	5,9	1,1	—6,1	—12,7	0,6
5 „ . .	—7,6	—9,3	—5,4	—2,5	7,1	13,1	13,2	11,0	5,8	1,0	—6,1	—12,9	0,6
6 „ . .	—7.5	—9,4	—5,4	—2,1	8,7	15,0	14,6	11,6	5,9	1,0	—6,0	—12,9	1,1
7 „ . .	—7,4	—9,6	—5,3	—0,8	9,8	15,9	15,7	12,6	6,7	1,1	—6,0	—12,9	1,7
8 „ . .	—7,4	—9,7	—5,0	0,8	11,2	17,1	16,8	13,7	7,8	1,7	—5,9	—12,9	2,4
9 „ . .	—7,2	—9,6	—4,3	2,0	12,4	18,2	17,7	15,0	9,2	2,3	—5,4	—12,8	3,2
10 „ . .	—6,9	—8,6	—3,0	3,2	13,7	19,2	18,7	16,0	10,0	3,2	—4,8	—12,3	4,0
11 „ . .	—6,5	—7,6	—2,1	3,8	14,6	19,8	19,2	16,8	10,8	3,8	—4,2	—11,6	4,7
12 „ . .	—6,2	—6,3	—1,4	4,1	15,0	20,3	19,8	17,5	11,5	4,4	—3,7	—10,9	5,3
1 p. m. . .	—6,1	—5,6	—0,7	4,4	15,5	20,6	20,4	17,9	11,7	4,7	—3,5	—10,4	5,7
2 „ . .	—5,9	—5,0	—0,5	4,5	16,1	20,5	20,4	18,2	11,9	4,6	—3,4	—10,2	5,9
3 „ . .	—6,3	—4,9	—0,5	4,9	15,7	20,5	20,2	18,5	11,9	4,4	—3,8	—10,4	5,9
4 „ . .	—6,6	—5,5	—1,0	4,7	15,7	20,5	20,1	18,2	11,8	3,9	—4,4	—10,7	5,6
5 „ . .	—6,9	—6,3	—1,8	4,1	15,4	19,8	19,5	17,9	11,0	3,3	—4,9	—11,0	5,0
6 „ . .	—7,1	—6,9	—2,9	3,2	14,7	19,5	18,8	17,1	11,0	2,9	—5,2	—11,2	4,4
7 „ . .	—7,2	—7,2	—3,5	2,3	13,8	18,4	18,1	16,1	10,0	2,6	—5,5	—11,3	3,8
8 „ . .	—7,3	—7,5	—3,8	1,3	12,4	17,1	16,9	14,6	8,8	2,3	—5,7	—11,6	3,1
9 „ . .	—7,5	—7,9	—3,9	0,6	11,2	15,7	15,8	13,8	8,2	2,1	—5,9	—11,7	2,5
10 „ . .	—7,6	—8,1	—4,3	0,0	10,4	14,8	15,2	13,1	7,7	1,8	—6,3	—11,7	2,1
11 „ . .	—7,6	—8,3	—4,5	—0,4	9,7	14,1	14,7	12,7	7,4	1,7	—6,5	—11,8	1,7
12 „ . .	—7,7	—8,6	—4,6	—0,9	9,1	13,4	14,1	12,3	7,1	1,6	—6,5	—11,9	1,4

Auch hier haben wir die Stunde 0^h. a. m. ausser 12^h. p. m. berechnet und in der Tabelle oben angegeben. Die mittleren Tagesextreme, gerechnet von 0^h. a. m. bis 12^h. p. m. und die mittleren Tagesamplituden erreichten nachfolgende Beträge:

1902.	Mittlere Maxima.	Mittlere Minima.	Mittlere Amplituden.
	0	0	0
Januar	— 4.2	—10.8	6.6
Februar . . .	— 3.8	—12.1	8.3
März . . .	0.5	— 7.6	8.1
April	5.5	— 3.0	8.5
Mai	17.5	6.1	11.4
Juni	22.6	11.1	11.5
Juli	21.7	11.8	9.9
August	19.6	9.9	9.7
September . .	13.3	4.3	9.0
October . . .	5.7	— 0.8	6.5
November . .	— 2.1	— 9.2	7.1
December . .	— 8.5	—15.2	6.7
Jahresmittel .	7.3	— 1.3	8.6

Die Schwankungen der Tagesamplituden hielten sich in den einzelnen Monaten in folgenden Grenzen:

	Grösste Amplitude.	Kleinste Amplitude.	Differenz.
	0	0	0
Januar	14.3	0.8	13.5
Februar	16.4	2.8	13.6
März	15.7	2.7	13.0
April	18.6	3.5	15.1
Mai	17.1	4.7	12.4
Juni	19.2	7.2	12.0
Juli	16.6	3.0	13.6
August	15.2	3.8	11.4
September	14.6	4.0	10.6
October	10.2	2.9	7.3
November	15.6	1.6	14.0
December	17.3	1.7	15.6
Jahresmittel . . .	15.9	3.2	12.7
Jahresextreme . .	19.2	0.8	18.4

Da unsere Maximum- und Minimum-Thermometer in der französischen Hütte stehen, die Registrirungen des Thermographen aber nach den directen Beobachtungen in der Wild'schen Hütte ausgewerthet werden, so sind die Monatsextreme nach den Angaben der verschieden construirten Instrumente in verschiedener Aufstellung und in verschiedener Höhe über dem Erdboden nicht gleich. Nach dem Thermographen erhielten wir folgende Monatsextreme:

1902.	Monats-Maxima.	Monats-Minima.	Differenz.
	0	0	0
Januar	3.2	—26.9	30.1
Februar	2.9	—23.4	26.3
März	11.8	—28.9	40.7
April	16.4	— 8.3	24.7
Mai	28.7	— 4.1	32.8
Juni	29.9	3.5	26.4
Juli	28.2	6.7	21.5
August	25.2	5.2	20.0
September	24.1	— 2.9	27.0
October	12.3	— 5.5	17.8
November	8.3	—20.7	29.0
December	2.2	—27.6	29.8
Jahres-Extreme . . .	29.9	—28.9	58.8

Die directen Beobachtungen, von denen die drei Terminablesungen um 7^h. a. m., 1^h. p. m. und 9^h. p. m. am Thermometer in der Psychrometerhütte von Wild, die Extreme, von 9^h. p. m. bis 9^h. p. m. gerechnet, nach Thermometern in der französischen Hütte abgelesen, ergaben in Monatsmitteln:

1902.	7^h. a. m.	1^h. p. m.	9^h. p. m.	Maxim.	Minim.
	0	0	0	0	0
Januar . .	— 7.4	— 6.1	— 7.4	— 4.0	—11.1
Februar . .	— 9.5	— 5.6	— 7.8	— 2.8	—12.5
März . . .	— 5.1	— 0.8	— 3.8	1.2	— 7.5
April . . .	— 0.6	4.4	0.6	6.5	— 3.0
Mai	9.7	15.4	11.4	18.3	5.7
Juni . . .	15.6	20.3	15.9	23.7	11.1
Juli	15.5	20.1	16.0	22.5	11.8

1902.	7^h. a. m.	1^h. p. m.	9^h. p. m.	Maxim.	Minim.
	0	0	0	0	0
August . .	12.6	17.6	14.1	20.5	9.9
September .	6.8	11.4	7.9	13.8	4.3
October . .	1.2	4.4	2.2	6.4	— 0.8
November .	— 5.9	— 3.7	— 5.8	— 1.3	— 9.0
December .	—12.9	—10.6	—11.5	— 8.0	—15.4
Jahresmittel	1.7	5.6	2.6	8.1	— 1.4

Der Thermograph ergiebt höhere Mittags- und niedrigere Abendwerthe, als die Wild'sche Aufstellung der Thermometer.

Die Anzahl der Tage mit Frostwetter betrug nach dem Thermographen:

1902.	Maximum 0° oder unter 0°.	Minimum 0° oder unter 0°.
Januar	15 Tage	28 Tage
Februar	23 „	28 „
März	11 „	26 „
April	1 „	24 „
Mai	— „	2 „
September . . .	— „	3 „
October	1 „	23 „
November	16 „	27 „
December	25 „	31 „
Jahr	92 „	192 „

Der vierte Theil des Jahres hatte durchweg Frost (Maximum unter 0°) und mehr als die Hälfte des Jahres hatte Frostwetter. Volle Hundert Tage hatten ihr Minimum unter 0°, das Maximum aber über 0°. Der letzte Frost wurde am 2 Mai beobachtet und der erste im Herbst am 24 September. Ganz frostfrei waren demnach 145 aufeinanderfolgende Tage. Die übrigen 28 frostfreien Tage fielen in die Frostperiode.

Die Beobachtungen der **Bodentemperatur** ergaben nachstehende Monatsmittel für die Oberfläche.

1902.	Auf Schnee oder Rasendecke.			Tiefe 0,0 Meter.		
	7h.a.m.	1h.p.m.	9h.p.m.	7h.a.m.	1h.p.m.	9h.p.m.
	°	°	°	°	°	°
Januar . . .	— 7.7	— 6.3	— 7.8	— 6.8	— 6.7	—6.8
Februar . .	—10.3	— 6.1	— 9.2	— 0.5	— 0.5	—0.5
März . . .	— 5.9	— 1.6	— 4.9	—	—	—
April . . .	— 1.4	4.6	— 1.1	0.0	10.5	0.5
Mai	8.6	15.2	8.9	8.8	21.5	10.6
Juni	14.5	20.1	13.9	14.7	22.6	16.0
Juli	14.9	21.0	14.6	15.7	24.4	16.8
August . . .	12.5	17.2	12.6	13.4	17.5	14.4
September .	6.6	11.7	6.8	7.9	12.4	8.7
October . .	0.7	4.5	1.0	1.8	5.9	1.9
November .	— 6.5	— 3.9	— 6.8	— 2.4	— 0.7	—2.4
December. .	—13.0	—10.6	—12.3	— 3.9	— 3.7	—3.7
Jahresmittel	1.1	4.6	1.3	—	—	—

Das Thermometer in der Tiefe 0,0 Meter war im Anfang März eingefroren und konnte daher nicht abgelesen werden. Deshalb fehlen die März- und Jahresmittel. Die Monats-Extreme dieser Tiefen betrugen:

1902.	Auf Schnee-oder Rasendecke.			Tiefe 0,0 Meter.		
	Maxim.	Minim.	Differ.	Maxim.	Minim.	Differenz.
	°	°	°	°	°	°
Januar . . .	1.9	—28.8	30.7	0.0	— 1.8	1.8
Februar . .	1.7	—26.9	28.6	0.0	— 1.2	1.2
März . . .	5.8	—28.8	34.6	10.5	— 1.2*	11.7
April	13.8	— 6.6	20.4	23.5	— 2.7	26.2
Mai	24.6	— 2.1	26.7	34.7	— 0.9	35.6
Juni	26.2	4.8	21.4	29.4	7.7	21.7
Juli	29.6	7.1	22.5	36.4	10.8	25.6
August . . .	22.2	7.2	15.0	24.1	9.8	14.3
September .	20.3	— 3.8	24.1	18.0	— 0.2	18.2
October . .	11.0	— 5.1	16.1	12.7	— 1.3	14.0
November . .	7.2	—21.0	28.2	7.8	—10.3	18.1
December . .	0.9	—27.0	27.9	—1.0	— 8.1	7.1
Jahr. . .	29.6	—28.8	58.4	36.4	—10.3	46.7

In den Tiefen 0,2 und 0,4 Meter, wo drei Mal täglich beobachtet wurde, fand man folgende Monatsmittel.

1902.	Tiefe 0,2 Meter. 7h.a.m.	1h.p.m.	9h.p.m.	Tiefe 0,4 Meter. 7h.a.m.	1h.p.m.	9h.p.m.
	0	0	0	0	0	0
Januar . .	— 0.3	— 0.3	— 0.3	— 0.2	— 0.2	— 0.2
Februar . .	0.0	0.0	— 0.1	— 0.2	— 0.2	— 0.2
März . . .	—	—	—	— 0.7	— 0.7	— 0.6
April . . .	— 0.5	0.2	1.0	1.4	1.3	1.7
Mai . . .	7.9	9.1	10.7	9.1	8.9	9.6
Juni . . .	14.7	14.7	15.9	14.9	14.7	14.9
Juli . .	15.8	16.5	17.7	16.4	16.2	16.0
August . .	14.0	14.2	15.2	15.1	14.9	15.1
September .	9.2	9.5	9.9	10.9	10.8	10.9
October .	3.3	3.3	3.7	5.0	4.8	5.0
November.	— 0.6	— 0.6	—0.6	1.3	1.3	1.2
December.	— 3.3	— 3.3	—3.3	— 1.6	— 1.6	— 1.7
Jahresmittel	—	—	—	5.9	5.8	6.0

Die Monatsextreme hatten in diesen Tiefen die folgenden Werthe:

1902.	Tiefe 0,2 Meter. Maxim.	Minim.	Differ.	Tiefe 0,4 Meter. Maxim.	Minim.	Differ.
	0	0	0	0	0	0
Januar	0.3	— 2.0	2.3	0.3	— 1.0	1.3
Februar . . .	0.3	— 1.1	1.4	0.1	— 0.9	1.0
März	— 0.2	— 1.9	1.7	0.1	— 1.5	1.6
April	5.2	— 2.0	7.2	4.5	0.0	4.5
Mai	16.5	0.8	15.7	14.6	2.9	11.7
Juni	19.0	10.9	8.1	17.0	11.0	6.0
Juli	20.7	12.4	8.3	19.2	13.0	6.2
August	17.0	11.8	5.2	16.7	13.2	3.5
September . .	13.5	4.5	9.0	13.4	7.0	6.4
October . . .	7.7	1.4	6.3	8.0	3.0	5.0
November . . .	3.9	—3.9	7.8	4.6	— 0.2	4.8
December . . .	— 1.5	—5.6	4.1	— 0.2	— 3.2	3.0
Jahr.	20.7	—5.6	26.3	19.2	— 3.2	22.4

Frost war nur in den Tiefen bis 0,4 Meter im Jahre 1902 beobachtet worden und in der folgenden Tiefe 0,8 Meter fiel das Minimum wohl auf 0°,0, ohne aber Frost zu zeigen. Der letzte Frost im Frühjahr wurde beobachtet

in der Tiefe 0.4 Meter am 29. März
„ „ „ 0.2 „ „ 25. April
„ „ „ 0.0 „ „ 1. Mai
und auf der Rasendecke „ 1. Mai.

Im Herbst erschien der erste Frost

auf der Rasendecke am 26. September
in der Tiefe 0.0 Meter „ 26. September
„ „ „ 0.2 „ „ 8. November
„ „ „ 0.4 „ „ 29. November.

Eisfrei war der Boden im Sommer 1902 an der Oberfläche 148 Tage,

in der Tiefe 0.0 Meter 148 Tage
„ „ „ 0.2 „ 194 „
„ „ „ 0.4 „ 245 „

In den drei letzten Tiefen wurden folgende Monatsmittel ermittelt.

	0.8 Mtr.	1.6 Mtr.	2.5 Mtr.
	0	0	0
Januar	1.2	3.3	5.3
Februar . . .	0.8	2.5	4.4
März	0.4	1.9	3.7
April	1.2	1.8	3.0
Mai	6.9	4.8	4.6
Juni	12.2	9.5	8.1
Juli	14.0	11.4	10.4
August	14.0	12.7	—
September . .	11.5	11.7	—
October . . .	6.6	8.2	—
November . .	2.3	5.6	7.1
December . .	0.8	3.0	4.9
Jahresmittel .	6.0	6.4	—

Das Thermometer in der Tiefe 2,5 Meter konnte wegen Beschädigung und Ersetzung durch ein neues vom August bis October nicht abgelesen werden.

Die Extrem-Temperaturen betrugen in diesen Tiefen in den einzelnen Monaten:

	0.8 Meter.			1.6 Meter.			2.5 Meter.		
1902.	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	Diff.
Januar . .	1.4	0.8	0.6	3.8	2.8	1.0	5.9	4.7	1.2
Februar .	0.9	0.6	0.3	2.8	2.3	0.5	4.7	4.0	0.7
März . . .	0.6	0.1	0.5	2.2	1.3	0.9	4.0	3.2	0.8
April . . .	3.0	0.2	2.8	2.8	1.3	1.5	3.3	2.9	0.4
Mai . . .	11.1	3.0	8.1	7.7	2.8	4.9	6.2	3.4	2.8
Juni . . .	13.3	11.2	2.1	10.8	7.9	2.9	9.5	6.5	3.0
Juli . . .	15.7	12.6	3.1	12.6	10.8	1.8	11.3	9.6	1.7
August . .	15.1	13.4	1.7	12.8	12.6	0.2	—	11.4	—
September.	13.2	8.9	4.3	12.6	10.4	2.2	—	—	—
October . .	9.1	5.0	4.1	10.3	7.1	3.2	—	—	—
November.	5.2	1.8	3.4	7.0	4.2	2.8	8.2	6.1	2.1
December.	1.8	0.0	1.8	4.1	2.1	2.0	6.0	3.0	3.0
Jahresextr.	15.7	0.0	15.7	12.8	1.3	11.5	—	2.9	—

Wir wollen die Beträge und die Eintrittszeiten nach den Tiefen im Nachstehenden zusammenstellen.

Die Jahres-Maxima traten ein:

mit	29.6	auf der Rasendecke	am 3. Juli
„	36.4	in der Tiefe 0.0 Meter	am 2. „
„	20.7	„ „ „ 0.2 „	„ 22. „
„	19.2	„ „ „ 0.4 „	„ 23. „
„	15.7	„ „ „ 0.8 „	„ 26. „
„	12.8	„ „ „ 1.6 „	„ 17. August.

Die Jahres-Minima beobachtete man:

mit	—28.8	auf der Schneedecke	am 14. Januar
„	—10.3	in der Tiefe 0.0 Meter	„ 17. November
„	— 5.6	„ „ „ 0.2 „	„ 18. December
„	— 3.2	„ „ „ 0.4 „	„ 21. „
„	0.0	„ „ „ 0.8 „	„ 30. „
„	1.3	„ „ „ 1.6 „	„ 1. April.
„	2.9	„ „ „ 2.5 „	„ 3. „

Das **Radiationsthermometer** ergab die folgenden Mitteltemperaturen und Abweichungen von der Lufttemperatur:

	7^ha.m.	1^hp.m.	9^hp.m.	7^ha.m.	1^hp.m.	9^hp.m.
	Radiationsthermometer.			Differenz gegen Lufttemperatur.		
	0	0	0	0	0	
Januar . . .	— 7.8	—2.7	— 7.8	—0.4	+ 3.4	—0.4
Februar . .	—10.3	9.1	— 9.0	—0.8	+14.7	—1.2
März . . .	— 4.5	17.1	— 4.6	+0.6	+17.9	—0.8
April . . .	5.6	21.1	— 0.8	+6.4	+16.7	—1.4
Mai	17.6	30.6	9.7	+7.9	+15.2	—1.7
Juni	25.0	36.4	14.5	+9.4	+16.1	—1.4
Juli	22.5	34.0	14.6	+7.0	+13.9	—1.4
August . . .	17.8	30.6	12.6	+5.2	+13.0	—1.5
September .	8.3	20.5	6.7	+1.5	+ 9.1	—1.2
October . .	1.0	10.9	1.3	—0.2	+ 6.5	—0.3
November .	— 6.5	3.1	— 6.7	—0.6	+ 6.8	—0.9
December .	—13.5	—6.8	—12.3	—0.6	+ 3.8	—0.8

Die extremen Angaben des Radiationsthermometer und die extremen Differenzen gegen Lufttemperatur hatten in den einzelnen Monaten folgende Beträge:

	Extreme Angaben.			Extreme Abweichungen.		
	Max.	Min.	Diff.	Max.	Min.	Diff.
Januar	7.6	—27.7	35.3	+ 8.4	—3.3	11.7
Februar . . .	26.0	—25.0	51.0	+29.8	—3.2	33.0
März	37.5	—28.2	65.7	+38.4	—3.5	41.9
April	34.2	— 6.2	40.4	+28.9	—3.9	32.8
Mai	50.2	0.7	49.5	+26.2	—4.1	30.3
Juni	52.1	7.4	44.7	+24.9	—2.9	27.8
Juli	47.6	7.4	40.2	+25.2	—4.3	29.5
August	46.1	6.1	40.0	+24.6	—3.2	27.8
September . .	41.9	— 3.0	44.9	+22.9	—2.9	25.8
October . . .	26.6	— 5.0	31.6	+21.2	—2.4	23.6
November . .	19.2	—21.5	40.7	+19.5	—2.3	21.8
December . .	5.3	—27.8	33.1	+12.4	—2.3	14.7
Jahresextreme .	52.1	—28.2	80.3	+38.4	—4.3	42.7

Beim Vergleich der extremen Angaben mit den oben gegebenen

Extremen der Lufttemperatur fällt es auf, dass die Minima in den Angaben des Radiationsthermometers fast in allen Monaten höher sind, als die Minima der Lufttemperatur, anstatt, in Folge stärkerer Ausstrahlung, niedriger zu stehen. Daher muss hier erinnert werden, dass die Minima und Maxima der Radiationsangaben den Terminbeobachtungen entnommen sind, die Minima der Lufttemperatur nach Thermographen und Minimum-Thermometern.

Die **absolute Luftfeuchtigkeit** ergab nachstehende Monatsmittel nach 24-stündigen Werthen:

Januar	2.8 mm.
Februar	2.2 „
März	3.3 „
April	3.5 „
Mai	6.6 „
Juni	10.0 „
Juli	11.0 „
August	9.9 „
September . .	7.0 „
October	4.6 „
November . . .	2.8 „
December . . .	2.0 „
Jahresmittel . .	5.5 „

Die mittleren, von 0.^{h}a.m. bis 12.^{h}p.m. gezählten Tages-Extreme und die mittleren aus denselben abgeleiteten Tagesamplituden haben die folgenden Beträge:

1902.	Mittleres Tages-Maximum.	Mittleres Tages-Minimum.	Mittlere Tages-Amplitude.
Januar	3.5 mm.	2.1 mm.	1.4 mm.
Februar . . .	2.9 „	1.6 „	1.3 „
März	4.0 „	2.7 „	1.3 „
April	4.3 „	2.8 „	1.5 „
Mai	8.3 „	5.4 „	2.9 „
Juni	12.1 „	8.2 „	3.9 „
Juli	12.8 „	9.4 „	3.4 „
August	11.7 „	8.4 „	3.3 „

Täglicher Gang der absoluten Feuchtigkeit.

1902.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
0^h.a.m. . .	2,7	2,2	3,2	3,6	6,7	10,3	11,1	9,9	7,0	4,4	2,8	1,9	5,5
1 „ . .	2,7	2,2	3,2	3,6	6,7	10,3	10,9	9,8	6,9	4,3	2,8	1,9	5,4
2 „ . .	2,7	2,2	3,2	3,5	6,6	10,1	10,7	9,5	6,9	4,3	2,8	1,9	5,4
3 „ . .	2,7	2,2	3,2	3,5	6,4	10,0	10,5	9,3	6,7	4,4	2,7	1,9	5,3
4 „ . .	2,7	2,2	3,2	3,4	6,4	9,9	10,4	9,1	6,7	4,4	2,8	1,8	5,3
5 „ . .	2,7	2,1	3,2	3,3	6,5	10,0	10,5	9,2	6,7	4,4	2,8	1,8	5,3
6 „ . .	2,8	2,1	3,1	3,4	6,7	10,5	10,8	9,4	6,7	4,4	2,8	1,8	5,4
7 „ . .	2,8	2,1	3,2	3,5	6,8	10,3	10,8	9,6	6,8	4,5	2,8	1,8	5,4
8 „ . .	2,8	2,1	3,2	3,6	6,8	10,1	10,9	9,8	7,0	4,6	2,8	1,8	5,5
9 „ . .	2,9	2,1	3,3	3,5	6,8	9,8	10,9	9,8	7,2	4,6	2,9	1,9	5,5
10 „ . .	2,9	2,1	3,4	3,6	6,6	9,8	10,9	10,1	7,1	4,7	2,9	1,9	5,5
11 „ . .	3,0	2,2	3,5	3,5	6,4	9,9	11,0	9,8	7,2	4,7	2,9	2,0	5,6
12 „ . .	3,0	2,3	3,5	3,4	6,3	9,9	11,0	9,9	7,1	4,8	3,0	2,0	5,5
1^h.p.m. . .	3,0	2,3	3,6	3,4	6,2	10,0	11,2	9,9	7,2	4,7	2,9	2,1	5,5
2 „ . .	3,0	2,4	3,6	3,4	6,3	10,0	11,0	9,9	7,3	4,8	2,8	2,1	5,5
3 „ . .	3,0	2,4	3,6	3,6	6,2	9,7	10,9	10,0	7,3	4,7	2,8	2,1	5,5
4 „ . .	2,9	2,4	3,5	3,6	6,2	10,0	10,8	10,0	7,3	4,7	2,8	2,1	5,5
5 „ . .	2,9	2,4	3,4	3,5	6,3	9,8	11,0	10,2	7,1	4,6	2,8	2,1	5,5
6 „ . .	2,9	2,3	3,3	3,5	6,5	10,0	11,2	10,4	7,2	4,6	2,7	2,1	5,6
7 „ . .	2,8	2,3	3,3	3,4	6,6	9,9	11,4	10,7	7,3	4,6	2,7	2,0	5,6
8 „ . .	2,8	2,3	3,3	3,5	6,7	10,1	11,6	10,6	7,2	4,5	2,7	2,0	5,6
9 „ . .	2,8	2,2	3,3	3,6	6,8	10,3	11,7	10,4	7,1	4,5	2,7	2,0	5,6
10 „ . .	2,8	2,3	3,3	3,5	7,0	10,4	11,7	10,1	6,9	4,5	2,6	2,0	5,6
11 „ . .	2,8	2,2	3,3	3,6	7,1	10,3	11,5	9,9	6,9	4,5	2,6	2,0	5,6
12 „ . .	2,7	2,2	3,2	3,5	7,0	10,1	11,2	9,8	6,9	4,5	2,6	2,0	5,5

1902.	Mittleres Tages-Maximum.	Mittleres Tages-Minimum.	Mittlere Tages-Amplitude.
September . .	8.5 mm.	5.7 mm.	2.8 mm.
October . . .	5.3 „	3.7 „	1.6 „
November . .	3.4 „	2.1 „	1.3 „
December . .	2.4 „	1.5 „	0.9 „
Jahresmittel .	6.6 „	4.5 „	2.1 „

Die Grenzen, in welchen die Tagesamplituden schwankten, betrugen:

1902.	Grösste. Tages-Amplitude.	Kleinste. Tages-Amplitude.	Differenz.
Januar	3.6 mm.	0.1 mm.	3.5 mm.
Februar	3.0 „	0.4 „	2.6 „
März	3.3 „	0.5 „	2.8 „
April	3.3 „	0.5 „	2.8 „
Mai	5.4 „	0.9 „	4.5 „
Juni	6.4 „	1.6 „	4.8 „
Juli	6.5 „	1.1 „	5.4 „
August	9.7 „	1.5 „	8.2 „
September . . .	6.7 „	1.1 „	5.6 „
October	4.0 „	0.6 „	3.4 „
November . . .	3.1 „	0.1 „	3.0 „
December	2.3 „	0.3 „	2.0 „
Jahresmittel . . .	4.8 „	0.7 „	4.1 „
Jahres-Extreme .	9.7 „	0.1 „	9.6 „

Die absoluten Monats-Extreme betrugen nach den selbstregistrirenden Instrumenten:

1902.	Maximum.	Minimum.	Differenz.
Januar	5.7 mm.	0.4 mm.	5.3 mm.
Februar	5.1 „	0.5 „	4.6 „
März	6.4 „	0.3 „	6.1 „
April	7.0 „	1.5 „	5.5 „
Mai	12.9 „	2.1 „	10.8 „
Juni	16.7 „	3.5 „	13.2 „
Juli	18.0 „	5.2 „	12.8 „
August	18.1 „	5.9 „	12.2 „

1902.	Maximum.	Minimum.	Differenz.
September . . .	15.4 mm.	2.8 mm.	12.6 mm.
October	9.0 „	2.3 „	6.7 „
November . . .	6.5 „	0.6 „	5.9 „
December . . .	4.8 „	0.4 „	4.4 „
Jahres-Mittel . .	10.4 „	2.1 „	8.3 „
Jahres-Extreme .	18.1 „	0.3 „	17.8 „

Die **relative Feuchtigkeit der Luft** ergab nach den Registrirungen des grossen Richard'schen Haarhygrographen folgende wahre Monatsmittel der relativen Feuchtigkeit.

Januar	88%
Februar . . .	81
März	84
April	69
Mai	64
Juni	70
Juli	79
August	81
September . .	81
October . . .	81
November . . .	81
December . . .	89
Jahresmittel . .	79

Die Monats-Extreme der relativen Feuchtigkeit betrugen:

1902.	Maxima.	Minima.	Differenz.
Januar	100%	72%	28%
Februar	98	38	60
März	99	49	50
April	98	25	73
Mai	99	24	75
Juni	100	27	73
Juli	100	35	65
August	98	43	55
September . . .	99	42	57
October	98	43	55
November . . .	98	40	58
December . . .	96	64	32
Jahres-Extreme .	100	24	76

Täglicher Gang der relativen Feuchtigkeit.

1902.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
0^h a.m. . .	88	83	87	80	79	86	93	91	90	83	84	88	86
1 „ . .	88	84	88	82	80	89	93	92	91	84	84	88	87
2 „ . .	88	84	89	82	81	89	94	92	92	85	84	88	87
3 „ . .	87	83	90	83	82	90	93	93	92	86	84	88	88
4 „ . .	88	84	90	84	84	90	94	93	93	87	85	89	88
5 „ . .	88	84	90	85	83	86	92	93	93	86	86	89	88
6 „ . .	88	84	90	83	78	80	87	92	93	87	86	90	87
7 „ . .	88	85	89	78	72	74	81	88	89	87	86	89	84
8 „ . .	89	86	88	72	67	67	76	84	85	85	86	90	81
9 „ . .	89	85	85	65	62	61	72	78	79	83	85	90	78
10 „ . .	88	82	83	61	56	58	69	74	75	79	82	90	75
11 „ . .	88	80	81	57	52	56	66	70	71	76	79	88	72
12 „ . .	87	77	78	54	49	55	64	67	68	74	77	87	69
1 p. m. . .	87	74	75	54	48	54	64	65	68	71	74	88	69
2 „ . .	86	73	74	54	47	54	63	64	68	73	73	87	68
3 „ . .	86	73	74	54	48	53	63	63	68	74	74	88	68
4 „ . .	87	74	75	55	47	53	63	65	68	75	77	89	69
5 „ . .	88	77	77	56	50	56	66	67	70	77	79	89	71
6 „ . .	88	79	80	59	53	59	70	71	75	80	80	89	74
7 „ . .	88	80	83	62	56	61	74	79	81	81	81	89	76
8 „ . .	88	81	85	67	60	68	81	85	84	81	81	89	79
9 „ . .	88	82	85	71	67	76	84	88	86	82	82	89	82
10 „ . .	88	83	86	74	72	80	90	90	86	84	83	89	84
11 „ . .	89	83	86	77	76	83	92	91	88	84	84	89	85
12 „ . .	88	83	87	79	79	86	93	92	89	83	84	89	86

Die Tages-Extreme und Tages-Amplituden hatten in den Monatsmitteln folgende Beträge:

1902.	Mittlere Tages-Maxima.	Mittlere Tages-Minima.	Mittlere Tages-Amplitude.
Januar . . .	93%	81%	12%
Februar . .	89	69	20
März . . .	92	70	22
April . . .	89	48	41
Mai	89	39	50
Juni	94	45	49
Juli	97	55	42
August . . .	95	58	37
September .	95	59	36
October . .	93	65	28
November .	90	68	22
December .	92	83	9
Jahr	92	62	30

Die Tages-Amplituden hatten in den einzelnen Monaten nachfolgende Grenzwerthe:

	Grösste Tages-Amplitude	Kleinste Tages-Amplitude	Differenz.
Januar	25%	2%	23%
Februar . . .	52	4	48
März	42	7	35
April	58	14	44
Mai	72	24	48
Juni	69	26	43
Juli	59	11	48
August	52	5	47
September . .	53	6	47
October . . .	49	11	38
November . . .	48	2	46
December . . .	28	1	27
Jahresmittel . .	51	10	41
Jahresextreme .	72	1	71

Die **Bewölkung** betrug in den Monatsmitteln, ausgedrückt in Zehnteln des Himmelsgewölbes:

1902.	7^ha.m.	1^hp.m.	9^hp.m.	Mittel.
Januar	8.8	9.0	8.8	8.9
Februar . . .	8.9	8.3	4.9	7.4
März	9.2	7.5	7.5	8.1
April	6.3	7.3	5.4	6.3
Mai	7.1	7.0	5.3	6.5
Juni	6.2	7.7	7.1	7.0
Juli	7.2	8.1	7.3	7.5
August	7.6	8.3	6.1	7.3
September . .	7.5	8.6	5.8	7.3
October . . .	9.1	9.2	8.3	8.9
November . .	7.9	7.5	5.5	7.0
December . . .	7.0	7.3	6.5	6.9
Jahresmittel .	7.7	8.0	6.5	7.4

Die Bewölkung war in diesem Jahr, besonders in den Sommermonaten, ganz aussergewöhnlich gross. Im Juli ist die normale Bewölkung 4.9, doch in diesem Jahr war sie mehr als das Anderthalbfache.

Rechnet man zu den heiteren Tagen diejenigen, deren Summe der Bewölkung der drei Termine 5 oder weniger, zu den trüben die Tage mit einer Bewölkungssumme von 25 oder mehr, zu den wolkenlosen die Tage mit der Summe 0 und zu ganz trüben Tagen mit der Summe 30, dann haben wir folgende Werthe:

1902.	Wolkenlose.	Heitere.	Mittlere.	Trübe.	Ganz trübe.
Januar . .	—	1	5	25	22
Februar . .	—	3	13	12	11
März . . .	—	1	9	21	18
April . . .	2	4	16	10	10
Mai	1	1	21	9	3
Juni	—	1	20	9	3
Juli	—	1	16	14	7
August . . .	—	—	17	14	5
September .	—	—	19	11	4
October . . .	—	—	7	24	16

1902.	Wolkenlose.	Heitere.	Mittlere.	Trübe.	Ganz trübe.
November . .	4	5	10	15	14
December . .	4	5	11	15	14
Frühling . .	3	6	46	40	31
Sommer . .	—	2	53	37	15
Herbst . . .	4	5	36	50	34
Winter . . .	4	9	29	52	47
Jahr . . .	11	22	164	179	127

Der Sommer hatte keinen einzigen wolkenlosen und nur zwei heitere Tage.

Die **Dauer des Sonnenscheins** wurde von 15 Mai an registrirt und ergab für die darauffolgenden vollen Monate die nachstehende Anzahl von Sonnenscheinstunden, die nach dem wahren Mittag, ohne Berücksichtigung der Zeitgleichung ermittelt wurden.

Stunden Sonnenschein.

	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.
Von 5^h — 6^h a. m.	2.8	2.4	2.7	—	—	—	—
„ 6 — 7 „	16.4	15.0	11.7	2.9	—	—	—
„ 7 — 8 „	15.8	15.7	11.9	6.4	0.7	—	—
„ 8 — 9 „	18.0	14.7	13.3	8.4	2.3	1.1	—
„ 9 —10 „	18.0	15.0	15.0	11.4	5.7	5.6	—
„ 10 —11 „	17.3	13.3	14.1	10.0	6.4	8.0	1.2
„ 11 —12 „	18.2	11.9	17.2	11.2	6.5	7.5	3.7
„ 12 — 1 p. m.	17.2	12.5	15.9	10.5	7.7	8.0	6.7
„ 1 — 2 „	16.8	12.3	15.7	10.8	7.1	7.5	5.6
„ 2 — 3 „	16.6	12.9	16.4	12.2	5.6	7.3	2.2
„ 3 — 4 „	16.6	13.5	14.3	10.3	5.0	6.8	—
„ 4 — 5 „	15.5	14.2	14.5	7.8	1.2	0.1	—
„ 5 — 6 „	12.1	12.8	13.8	3.4	—	—	—
„ 6 — 7 „	12.1	11.0	5.5	0.5	—	—	—
„ 7 — 8 „	5.9	4.2	0.3	—	—	—	—
Monats-Summe .	219.3	181.4	182.3	105.8	48.2	51.9	19.4

Der October hatte die grösste Bewölkung, wie auch die grosse

Zahl von 24 trüben Tagen; hier sieht man, dass der November 3,7 Stunden mehr Sonnenschein hatte, als der October, obgleich der mögliche Sonnenschein im November bedeutend geringer ist, als im October. Sonnenschein war im Mai an allen Tagen, gerechnet vom 15. Mai an, wo die Registrirungen ihren Anfang nahmen. Auch im Juni war an allen Tagen Sonnenschein, im Juli fehlte die Sonne an zwei Tagen, im August an 1 Tage, im September an 5 Tagen, im October an 14 Tagen, im November an 17 Tagen und im December war an 22 Tagen kein Sonnenschein registrirt. Es wurde registrirt:

	Tagen.	Sonnenstunden.		Stunden pro Sonnenschein-Tag.
im Mai . . .	an 17	158.7	oder	9.3
„ Juni . . .	„ 30	219.3	„	7.3
„ Juli . . .	„ 29	181.4	„	6.3
„ August . .	„ 30	182.3	„	6.1
„ September.	„ 25	105.8	„	4.2
„ October . .	„ 17	48.2	„	2.8
„ November .	„ 13	51.9	„	4.0
„ December .	„ 9	19.4	„	2.2

Die **Niederschläge**, die in früherer Weise um 7^h a. m. gemessen wurden, ergaben nachfolgende Monats-Summen und Maxima in 24 Stunden.

Januar . .	Summe	47.2	mm.,	davon	5.8	mm. an	1 Tage.
Februar .	„	35.9	„	„	8.9	„	„
März . .	„	37.5	„	„	8.5	„	„
April . .	„	53.7	„	„	14.8	„	„
Mai . . .	„	78.6	„	„	16.5	„	„
Juni . . .	„	35.0	„	„	7.2	„	„
Juli. . . .	„	92.3	„	„	16.2	„	„
August . .	„	132.8	„	„	28.0	„	„
September	„	51.8	„	„	11.7	„	„
October .	„	45.5	„	„	10.3	„	„
November	„	24.5	„	„	3.9	„	„
December	„	18.6	„	„	3.3	„	„
Jahr . . .	„	653.4	„	„	28.0	„	„

Die Niederschlagsmenge war im Jahre 1902 eine sehr grosse und übertraf die normale um 120,2 mm. Alle Monate vom Januar bis Mai, Juli, August und der October hatten bedeutend grössere Monatssummen, als die normalen, und während der August im normalen Mittel 74,1 mm. erhält, war die diesjährige Quantität fast das Doppelte der normalen. In December fielen nur 18,6 mm. Niederschlag, also weniger als die Hälfte der normalen Quantität, die 39.5 mm. beträgt.

Nach den Tagessummen vertheilten sich die Niederschlagstage in folgender Weise:

	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.			
von:	0.1	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	10.0			
bis:	0.9	1.9	2.9	3.9	4.9	9.9	19.9	über	mm. 20.0	
Januar	8	7	2	2	3	2	—		—	Tage
Februar	7	1	1	1	1	3	—		—	„
März	5	1	2	2	—	3	—		—	„
April	5	—	3	—	1	3	1		—	„
Mai	5	1	1	1	1	3	3		—	„
Juni	4	3	1	2	1	2	—		—	„
Juli	8	3	—	2	2	2	4		—	„
August	6	2	2	3	1	6	1		2	„
September	5	2	3	2	1	2	1		—	„
October	5	1	1	3	—	3	1		—	„
November	5	7	1	3	—	—	—		—	„
December	8	1	2	3	—	—	—		—	„
Jahr.	71	29	19	24	11	29	11		2	„

Die Anzahl der Tage mit Niederschlag überhaupt, wie auch mit Schnee, betrug in diesem Jahre:

	Niederschlags-tage.	Schnee-tage.	Tage mit Schneedecke.	Dicke der Schneedecke.
Januar	24	23	31	46 cm.
Februar	14	14	28	58 „
März	13	11	31	54 „
April	13	11	4	— „
Mai	15	1	—	— „
Juni	13	—	—	— „

	Niederschlagstage.	Schneetage.	Tage mit Schneedecke.	Dicke der Schneedecke.
Juli . . .	21	—	—	— cm.
August . .	23	—	—	— „
September	16	2	—	— „
October .	14	4	—	— „
November .	16	14	9	— „
December .	14	14	31	18 „
Jahr. . . .	196	94	134	— „

Von den 62 Tagen der beiden Sommermonate Juli und August waren 44 Tage oder 71% Regentage. Von diesen 44 Tagen hatten 41 Tage mehr oder weniger Sonnenschein.

In den warmen, meist schneefreien Monaten, Mai bis September functionirte ein Hellmann-Fuess'scher Pluviograph, dessen Aufzeichnungen stündlich bearbeitet wurden. Die von Mitternacht bis Mittag gezählten Daten ergaben für diese Monate nachstehende Werthe.

	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Summe für 5 Monate.	Summe für 5 Monate nach direct. Beob.
Niederschlagssumme:	64.6	34.5	94.8	132.2	51.5	377.6	390.5
Maximum in 24 Std.	15.7	11.8	18.3	27.4	10.9	—	—
Niederschlagstage:	16	13	22	19	19	89	88
Tage mit Tagessum.							
von 0.1 bis 0.9 mm.	8	4	10	3	8	33	28
„ 1.0 „ 1.9 „	1	4	0	2	3	10	11
„ 2.0 „ 2.9 „	1	1	1	3	1	7	7
„ 3.0 „ 3.9 „	1	2	2	2	3	10	10
„ 4.0 „ 4.9 „	1	1	2	1	1	6	6
„ 5.0 „ 9.9 „	1	—	4	3	2	10	15
„ 10.0 „ 19.9 „	3	1	3	3	1	11	9
„ über 20.0 „	—	—	—	2	—	2	2

Im täglichen Gang zeigten sich nachstehende Werthe, welche Summen der Niederschläge im Monat für die angegebenen Stunden darstellen. Dieselben geben den täglichen Gang der Niederschläge.

	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septem.	Summe für 5 Mon.
Von 0^h.— 1^h.a. m. .	1.6	0.3	3.4	3.8	2.7	11.8
„ 1 — 2 „ .	1.3	0.2	2.2	1.8	2.5	8.0
„ 2 — 3 „ .	0.2	1.7	3.6	3.6	1.5	10.6
„ 3 — 4 „ .	3.2	0.0	3.1	0.7	1.0	8.0
„ 4 — 5 „ .	4.7	0.0	2.4	3.0	0.7	10.8
„ 5 — 6 „ .	1.9	1.2	2.8	3.4	1.6	10.9
„ 6 — 7 „ .	0.2	1.5	0.6	8.1	1.4	11.8
„ 7 — 8 „ .	0.7	4.2	0.3	6.3	1.4	12.9
„ 8 — 9 „ .	3.0	0.4	1.6	6.2	0.8	12.0
„ 9 —10 „ .	2.3	0.9	10.9	5.3	7.4	26.8
„ 10 —11 „ .	5.5	1.3	1.4	8.3	2.0	18.5
„ 11 —12 „ .	4.4	4.9	1.1	7.6	1.7	19.7
„ 0 — 1 p. m. .	8.3	1.5	4.5	5.3	2.6	22.2
„ 1 — 2 „ .	4.4	0.3	1.5	9.4	3.5	19.1
„ 2 — 3 „ .	5.3	5.8	8.2	4.4	3.0	26.7
„ 3 — 4 „ .	1.4	3.3	3.9	2.3	2.2	13.1
„ 4 — 5 „ .	5.4	2.5	7.2	5.6	2.3	23.0
„ 5 — 6 „ .	3.8	2.0	5.1	0.5	3.8	15.2
„ 6 — 7 „ .	1.7	0.0	9.8	2.6	3.9	18.0
„ 7 — 8 „ .	2.1	0.5	4.3	3.5	1.1	11.5
„ 8 — 9 „ .	2.5	0.6	5.5	6.6	0.7	15.9
„ 9 —10 „ .	0.0	0.3	0.8	9.3	0.4	10.8
„ 10 —11 „ .	0.6	0.4	7.9	15.9	0.5	25.3
„ 11 —12 „ .	0.1	0.7	2.7	8.7	2.8	15.0

Wenn man diese Werthe ausgleicht, so findet man das Maximum der Niederschläge ungefähr um 2 Uhr Nachmittags und das Minimum ungefähr um 2 Uhr in der Nacht. Das Maximum ist mehr als das Doppelte des Minimums.

Die **Verdunstung** wurde in den Monaten Januar bis April nur nach einem Wild'schen Wage-Evaporometer beobachtet, vom 13. Mai bis 30. September gleichzeitig an einem Wage-Evaporometer, welches nach wie vor in der Wild'schen Hütte aufgestellt war, und an einem französischen Evaporometer Piche, welches letztere an der Südseite der französischen Psychrometer-Hütte frei in der Sonne aufgehängt wurde.

Im October wurde wieder nur das Wage-Evaporometer boabachtet und mit dem Schluss des Octobers wurden diese Beobachtungen für den Winter ganz eingestellt. Die Ablesungen gaben folgende Monatssummen der Verdunstung.

	Wage-Evaporometer Wild.			Evaporometer Piche.		
	Von 9^h.p.m. bis 7^h.a.m.	Von 7^h.a.m. bis 9^h.p.m.	Summe.	Von 9^h p.m. bis 7^h a.m.	Von 7^h a.m. bis 9^h p.m.	Summe.
	mm.	mm.	mm.			
Januar . .	2.5	1.9	4.4	—	—	—
Februar .	3.1	4.2	7.3	—	—	—
März . . .	3.4	7.7	11.1	—	—	—
April . . .	7.3	26.6	33.9	—	—	—
Mai . . .	9.1	57.2	66.3	—	—	—
				mm.	mm.	mm.
Juni . . .	12.7	62.0	74.7	17.8	100.1	117.9
Juli . . .	5.2	47.5	52.7	8.9	73.3	82.2
August . .	9.1	38.4	47.5	8.4	61.2	69.6
September.	4.1	21.6	25.7	5.6	32.1	37.7
October . .	4.3	13.4	17.7	—	—	—

Die Richtung und Stärke des Windes muss leider immer noch sehr primitiv nach einer Wild'schen Windfahne mit zwei Stärketafeln beobachtet werden, weil uns noch kein Anemograph zu Gebote steht. In Folge von nicht rechtzeitig beendeten Bauarbeiten konnte auch dieses Instrument erst im März auf dem Thurm aufgestellt werden und in Folge dessen mussten bis dahin die Angaben nach Schätzung notirt werden. Die Notirungen gaben folgende mittlere Windstärken und Anzahl der Windstillen in den einzelnen Monaten.

1902.	Windstillen.	Mittlere Windstärke.				
	Anzahl pro Monat bei drei Termin.	7^h.a.m.	1^h.p.m.	9^h.p.m.	Mittel.	
Januar . .	10	1.6	2.2	2.0	1.9	Meter pro Sec.
Februar . .	7	2.0	2.1	1.8	2.0	„ „ „
März . . .	6	1.7	1.7	1.6	1.7	„ „ „
April . . .	5	3.4	3.6	1.6	3.2	„ „ „
Mai . . .	6	2.2	3.6	1.3	2.4	„ „ „
Juni . . .	3	2.5	3.8	1.9	2.7	„ „ „

1902.	Windstillen. Anzahl pro Monat bei drei Termin.	Mittlere Windstärke. 7^h. a. m.	1^h. p. m.	9^h. p. m.	Mittel.	
Juli . . .	6	2.4	4.1	1.6	2.7	Meter pro Sec.
August . .	7	2.1	2.9	1.5	2.2	„ „ „
September.	6	1.7	2.6	1.9	2.1	„ „ „
October .	6	2.5	3.6	2.4	2.8	„ „ „
November.	9	2.5	3.3	2.5	2.8	„ „ „
December .	6	3.1	3.5	2.6	3.1	„ „ „
Jahr. . . .	77	2.3	3.1	1.9	2.4	„ „ „

Die Termine ohne Windstillen ergaben nachfolgende Häufigkeiten der einzelnen Richtungen.

Häufigkeiten der Windrichtungen.

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr
N . . .	—	1	2	8	1	6	2	4	7	7	14	6	58
NNE .	—	—	—	3	2	2	—	—	—	1	1	2	11
NE . .	—	3	5	3	9	11	2	3	2	3	13	5	59
ENE .	1	—	1	2	2	—	—	1	—	—	—	4	11
E . . .	—	1	1	5	5	5	—	2	—	—	—	5	24
ESE .	—	3	1	1	1	1	—	—	—	—	—	4	11
SE . .	9	7	13	8	19	12	26	10	9	7	3	7	130
SSE . .	7	3	9	3	5	4	9	1	—	—	—	1	42
S . . .	10	8	8	5	5	4	6	11	9	10	5	6	87
SSW .	4	4	6	3	1	3	4	4	2	4	2	3	40
SW . .	22	21	21	11	17	16	16	25	20	27	26	13	235
WSW.	4	4	4	4	4	5	4	2	2	2	5	6	46
W . .	10	8	6	5	9	7	8	7	11	9	5	12	97
WNW.	6	3	—	3	—	—	—	2	6	3	—	1	24
NW . .	10	11	10	15	7	10	9	12	16	12	4	11	127
NNW .	—	—	—	6	—	1	1	2	—	2	3	1	16

Summen der Windstärken.

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
N . . .	—	1	6	32	3	31	6	5	10	17	55	21	187
NNE .	—	—	—	13	5	3	—	—	—	5	8	4	38
NE . .	—	6	9	5	20	24	2	5	4	9	36	10	130
ENE .	5	—	2	12	9	—	—	1	—	—	—	12	41
E . . .	—	1	3	22	11	10	—	6	—	—	—	16	69
ESE .	—	8	2	4	1	1	—	—	—	—	—	14	30
SE . .	18	18	29	25	44	25	66	30	23	17	15	15	325
SSE .	19	5	19	4	6	11	25	1	—	—	—	1	91
S . . .	13	17	11	8	35	6	28	20	16	27	8	29	218
SSW .	7	6	8	15	2	10	10	6	3	13	3	7	90
SW . .	48	43	31	28	40	59	46	70	44	84	69	41	603
WSW.	7	8	7	13	5	14	12	8	4	7	18	21	124
W . .	28	18	11	13	22	18	28	17	34	27	12	51	279
WNW.	12	6	—	10	—	—	—	4	11	8	—	10	61
NW . .	23	29	18	37	13	33	27	25	37	41	10	28	321
NNW .	—	—	—	18	—	2	3	6	—	7	14	4	54

Mittlere Windgeschwindigkeiten.

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahr.
N. . . .	—	1.0	3.0	4.0	3.0	5.2	3.0	1.2	1.4	2.4	3.9	3.5	3.2
NNE . . .	—	—	—	4.3	2.5	1.5	—	—	—	5.0	8.0	2.0	3.5
NE	—	2.0	1.8	1.6	2.2	2.2	1.0	1.7	2.0	3.0	2.8	2.0	2.2
ENE . . .	5.0	—	2.0	6.0	4.5	—	—	1.0	—	—	—	3.0	3.7
E	—	1.0	3.0	4.4	2.2	2.0	—	3.0	—	—	—	3.2	2.9
ESE . . .	—	2.7	2.0	4.0	1.0	1.0	—	—	—	—	—	3.5	2.7
SE	2.0	2.6	2.2	3.1	2.3	2.1	2.5	3.0	2.6	2.4	5.0	2.1	2.5
SSE . . .	2.7	1.7	2.1	1.3	1.2	2.8	2.8	1.0	—	—	—	1.0	2.2
S	1.3	2.1	1.4	1.6	7.0	1.5	4.7	1.8	1.8	2.7	1.6	4.8	2.5
SSW . . .	1.8	1.5	1.3	5.0	2.0	3.3	2.5	1.5	1.5	3.2	1.5	2.3	2.3

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December	Jahr.
SW	2.2	2.0	1.5	2.5	2.4	3.7	2.9	2.8	2.2	3.1	2.7	3.1	2.6
WSW . . .	1.8	2.0	1.7	3.2	1.2	2.8	3.0	4.0	2.0	3.5	3.6	3.5	2.7
W	2.8	2.3	1.8	2.6	2.4	2.6	3.5	2.4	3.1	3.0	2.4	4.2	2.9
WNW . . .	2.0	2.0	—	3.3	—	—	—	2.0	1.8	2.7	—	10.0	2.6
NW	2.3	2.6	1.8	2.5	1.8	3.3	3.0	2.1	2.3	3.4	2.5	2.5	2.5
NNW . . .	—	—	—	3.0	—	2.0	3.0	3.0	—	3.5	4.7	4.0	3.4

Auch in diesem Jahr, wie in den früheren, zeigten sich die Mängel der Beobachtungen daran, dass die Windrichtungen mit 3 Buchstaben viel seltener notirt wurden, als die Richtungen mit einem oder zwei Buchstaben. Nach den Häufigkeitszahlen wurde beobachtet

NNE, ENE, ESE, SSE, SSW, WSW, WNW, NNW nur 201 Mal.
N, NE, E, SE, S, SW, W, NW aber 817 „

An **Hydrometeoren** ist anzuführen, dass die Schneedecke am 1. April abging, in Folge frischen Schnees sich aber noch am 2. und 3. April, ebenso 6. und 11. April von Neuem bildete, aber nur auf kurze Zeit. Am 12. April beobachtete man noch stellenweise liegenden Schnee, der aber bis zum 13. April verschwand. Der letzte Schnee im Frühjahr fiel am 12. Mai. Der erste Herbstschnee fiel am 21. September, ohne eine Schneedecke abzugeben; diese bildete sich erst am 22. November, nachdem vorher 2 Monate lang von Zeit zu Zeit Schneefall beobachtet worden war.

Es wurde ferner an Hydrometeoren in den einzelnen Monaten Folgendes notirt, wenn man nicht Termine, sondern Tage zählt; auch wenn mehrere der sechs Termine n, 1, a, 2, p, 3 mehrfach an einem und demselben Tage zusammen notirt worden waren, so wurden sie doch als ein Tag betrachtet.

	Graupeln.	Hagel.	Nebel.	Höhenrauch.	Reif.	Rauhfrost.	Thau.	Glatteis.	Schneegestöber.
Januar . . .	1	—	1	—	9	—	—	1	1
Februar . .	—	—	5	1	7	—	—	1	2
März . . .	2	—	3	—	5	—	—	—	1

	Graupeln.	Hagel.	Nebel.	Höhenrauch.	Reif.	Rauhfrost.	Thau.	Glatteis.	Schneegestöber.
April . . .	3	—	3	—	8	—	—	1	1
Mai	—	2	1	1	1	—	7	—	—
Juni	—	1	—	—	—	—	10	—	—
Juli	—	—	3	—	—	—	14	—	—
August . . .	—	—	2	—	—	—	17	—	—
September .	4	—	1	—	—	—	15	—	—
October . .	3	—	4	—	8	—	—	—	—
November .	—	—	1	—	6	—	—	—	—
December .	—	—	—	—	19	—	—	—	—
Jahr	13	3	24	2	63	0	63	3	5

Eisnadeln wurden 1 Mal im März beobachtet. Als Ergänzung zum Schneegestöber, obgleich kein Hydrometeor und daher nicht hierher gehörig, ist starker Wind zu erwähnen, der im Januar, April und Juli je 1 Mal, im Mai und August je 2 Mal und im Februar 3 Mal notirt wurde.

An **optischen Erscheinungen** wurden notirt:

Regenbogen: April 1, Mai 1, Juni 2, Juli und August 3 Mal; im Ganzen 8 Mal.

Sonnenringe: Januar 1, Februar 1, März 3, April 1, Mai 1, Juli 2, August 1, September 1, November 1, December 1; im Ganzen 13.

Sonnensäulen: Mai 1, Juni 1, Juli 1, December 1; im Ganzen 4.

Mondringe: Januar 1, März 2, April 1, Mai 1, Juli 1; im Ganzen 6.

Mondsäulen: December 1.

Mondhöfe: Januar 1, Februar 2, Mai 1, Juni 1, Juli 1, September 2, November 2, December 2; im Ganzen 12.

Nebensonnen: Januar 1, November 3, December 1; im Ganzen 5 Mal.

An **electrischen Erscheinungen** wurden beobachtet:

Gewitter: Mai 4, Juni 3, Juli 3, August 5, September 1; im Ganzen an 16 Tagen.

Donner allein: 2 Mal im Juli.

Wetterleuchten: Mai 1, Juni 1, September 1, also 3 Mal.

Das erste Gewitter trat am. 8 Mai ein und war von Hagel begleitet; das letzte Gewitter fand am 6. September statt.

Andere electrische Erscheinungen (Nordlicht, Elmsfeuer) wurde kein einziges Mal beobachtet.

Die **atmosphärische Electricität** wurde seit Jahren zur Zeit der practischen Uebungen der Studenten fast allwöchentlich im Laufe des Semesters bestimmt, aber diese Beobachtungen wurden weiter nicht verwerthet, weil sie von verschiedenen Personen und zu unregelmässiger Zeit ausgeführt waren. Seit dem 1. März 1902 habe ich diese Messungen in das Programm der laufenden Beobachtungen aufgenommen und damit diese Messungen durch die meteorologischen Terminbeobachtungen nicht leiden und nicht von allen Beobachtern abwechselnd gemacht werden, übertrug ich dieselben Herrn Speransky, der sie im Laufe des Frühjahrs-Semesters um 4 Uhr Nachmittags ausführte, in den Sommerferien vom $^{1}/_{14}$ Juni bis zum $^{17}/_{30}$ September um 1 Uhr Mittags und im Herbst-Semester um 3 Uhr Nachmittags anstellte. Zur Beobachtung diente ein Exner'sches Electroscop von Müller-Uri in Braunschweig, welches mit einer Meidinger-Batterie von 200 Elemenien von Zeit zu Zeit calibrirt und verificirt wurde. Als Collector diente eine Benzinlampe, wie sie von Elster & Geitel neuerdings empfohlen werden. Die Messungen wurden auf dem ziemlich frei gelegenen Hof bei den Erdthermometern ausgeführt, möglichst gleich weit von den umliegenden niedrigen einstöckigen Gebäuden. Bäume sind in der Nähe nicht vorhanden und in einer Entfernung von ca. 4 Meter steht die französische Psychrometer-Hütte, während die nächsten bis 3 Meter hohen Ziersträucher auf einer Entfernung von ca 8—10 Meter stehen.

Das Verhältniss der Zahl der Beobachtungen der negativen Electricität zur positiven, letztere gleich 100 gesetzt, betrug:

im März	60 : 100
„ April	31 : 100
„ Mai	21 : 100

im Juni	35 : 100
„ Juli	18 : 100
„ August	23 : 100
„ September . .	14 : 100
„ October . . .	25 : 100
„ November . .	16 : 100
„ December . .	47 : 100

Die Potential-Differenz in Volt pro Meter betrug in den einzelnen Monaten:

	Positiv.	Negativ.
März	65.1 v/m.	60.7 v/m.
April	42.5 „	28.8 „
Mai	54.0 „	62.3 „
Juni	54.6 „	78.5 „
Juli	57.0 „	128.3 „
August . . .	76.4 „	87.7 „
September .	66.7 „	151.3 „
October . . .	76.0 „	134.4 „
November . .	106.3 „	139.0 „
December . .	> 129.6 „	> 115.9 „
Mittel	73.4 „	93.8 „

Im December waren einzelne positive sowohl, als auch negative Werthe so gross, dass die Scala nicht ausreichte.

Fast in allen Monaten findet man, dass die Anzahl der Beobachtungen der negativen Electricität wohl geringer ist, als die der positiven, dagegen ist das Potentialgefälle bei negativer Electricität grösser, als bei positiver.

Für die Beurtheilung des jährlichen Ganges wollen wir noch die Daten für die im Jahre 1902 fehlenden Monate Januar und Februar aus dem Jahr 1903 hier ergänzend anführen. Es wurde beobachtet:

1903. Januar . Positive: 133 v/m. Negative: keine Beobachtungen.
„ Februar . „ 101 „ „ 111 v/m.

Mit dem 1 März 1902 begannen auch die regelmässigen täglichen Beobachtungen der Electricitäts-Zerstreuung mit dem Elster-& Geitelschen Apparat. Dieselben wurden an gleichem Ort und zu gleicher

Zeit mit den Beobachtungen der Potentialdifferenzen von demselben Beobachter angestellt. Um den täglichen Gang, sowohl der Potential-Differenz, als auch der Electricitäts-Zerstreuung, möglichst auszuschliessen, wurde täglich zur selben Zeit beobachtet, der Termin aber in oben angegebener Weise zwei Mal verschoben. Der jährliche Gang der Electricitäts-Zerstreuung dürfte dadurch nicht wesentlich beeinflusst worden sein. Die Anfangs-Ladung des Zerstreuung-Cylinders war in den beiden ersten Monaten etwa 70 Volt, nachdem aber das Electrometer am 12. Mai neue Blättchen bekommen hatte, wurde sie auf Beträge bis 150 Volt erhöht. Die Ablesungen wurden alle 5 Minuten ausgeführt, in einigen Fällen mussten sie aber nach 1 Minute ausgeführt werden, weil die Zerstreuung sehr rapid vor sich ging und nach 2 Minuten die Ladung auf 0 gesunken war. Am 13. Juni fiel die positive Ladung in einer Minute von 145 Volt auf 50 und eine Ablesung nach Ablauf von 2 Minuten konnte gar nicht ausgeführt werden. Die negative Ladung von 144 Volt fiel damals in 30 Secunden auf 64 Volt. In der Zeit von 14. Juli bis 25. Juli musste die Ablesung fast täglich nach je 1 Minute gemacht werden. Am 13. August wurde nach einer Minute von der 144 betragenden positiven Anfangsladung 43 Volt und von der 139 Volt betragenden negativen 31 Volt beobachtet. Von 3. bis 15. September musste wieder fast täglich nach 1 Minute die Ablesung ausgeführt werden. In den Wintermonaten kamen solche Fälle gar nicht vor; im Gegentheil, es kamen Fälle vor, wo die Ladung in 5 Minuten, ja sogar 10 Minuten constant blieb.

In der bekannten Formel

$$\varepsilon = \frac{1}{t \log e} \cdot \log \frac{V_1}{V_2} - \frac{n}{t' \log e} \log \frac{V_1'}{V_2'}$$

konnte in Anbetracht der guten Isolation das Correctionsglied als Constante betrachtet und, da es nur auf Variationen ankam, vernachlässigt werden, so dass wir die Formel

$$\varepsilon \pm = \frac{1}{t \log e} \cdot \log \frac{V_1}{V_2}$$

benutzten, wo V_1 und V_2 die um t Minuten auseinanderliegenden Ladungen bedeuten und die Logarithmen die Brigg'schen sind, während e die Basis der natürlichen Logarithmen bezeichnet.

Für den jährlichen Gang erhielten wir folgende Werthe, wobei aber aus dem Jahre 1903 die beiden ersten Monate, Januar und Februar, hinzugefügt wurden, um ein volles Jahr zu haben.

1902.	$\varepsilon+$	$\varepsilon-$	Mittel.	Verhältniss: $\frac{\varepsilon+}{\varepsilon-}$
März und April	0,0079	0,0119	0,0099	0,66
Mai und Juni	471	672	571	0,70
Juli und August	918	1256	1087	0,73
September und October .	897	1303	1100	0,69
November und December .	93	152	123	0,62
1903.				
Januar und Februar . . .	59	108	84	0,55

In den Monaten Juli bis October findet man eine grosse Zerstreuung beider Electricitäten, in den Monaten Januar bis April eine kleine und zwar ist die Electricitäts-Zerstreuung in den Monaten Juli bis October 12 Mal grösser, als in den Monaten Januar bis April. Dabei zeigt sich ein Unterschied im jährlichen Gang der Zerstreuung negativer und positiver Electricität, und zwar in verschiedener Grösse der Amplitude und in der Zeit der Extreme, welche Letztere bei der negativen Ladung sich zu verspäten scheinen. Das Verhältniss $\varepsilon+ : \varepsilon-$ ist am grössten im Sommer und am kleinsten im Winter, so dass die Zahl der positiven Jonen im Sommer stärker die Zahl der negativen überwiegen, als im Winter. Im Jahresmittel haben wir:

$$\varepsilon+ = 0{,}0411$$
$$\varepsilon- = 0{,}0590$$
$$\text{Mittel} = 0{,}0501$$
$$\text{Verhältniss } \frac{\varepsilon+}{\varepsilon-} = 0{,}70$$

Wenn man die Zerstreuungsgrössen in Gruppen eintheilt, welche erstens alle Fälle positiver Potentialdifferenz, zweitens alle Fälle mit geringer Potentialdifferenz von nahezu 0, und drittens Fälle mit negativer Potenzialdifferenz umfassen, so findet man folgende Gruppenmittel:

Potentialdifferenz.	$\varepsilon+$	$\varepsilon-$	Mittel.	Verhältniss $\frac{\varepsilon+}{\varepsilon-}$
Positiv	0,0437	0,0654	0,0546	0,67
0	0,0290	0,0351	0,0320	0,82
Negativ . . .	0,0498	0,0709	0,0604	0,70

Hieraus ersieht man, dass bei kleiner Potentialdifferenz, die für unser Electrometer, beim Abstande des Collectors von der Erdoberfläche im Betrage von 1 Meter, eine nicht messbare Differenz ergab, also $\pm$ Volt oder weniger, auch die Zerstreuung klein ist, aber bei wachsender Potentialdifferenz, gleichviel ob negativ oder positiv, anwächst. Ferner ersieht man aus dieser Zusammenstellung, dass bei geringer Potentialdifferenz auch das Verhältniss $\varepsilon + : \varepsilon -$ gross ist, also Jonen beider Art in nahezu gleicher Anzahl vorhanden sind. Daraus folgt aber noch nicht, dass extreme Potentialdifferenzen die grössten Zerstreuungen geben, denn die Beobachtungen der extremen Differenzen geben auch dann sehr verschiedene Werthe.

Im Laufe des Jahres functionirten zwei Strassburger Schwerpendel, System Grablowitz-Omori und ebenso alle drei Variationsapparate eines Magnetographen Mascart. Die Aufzeichnungen der **Seismographen und Magnetographen** konnten jedoch wegen Mangel an Mitteln nicht bearbeitet werden, da wir keine etatmässigen Beobachterposten haben und die Gehälter der Beobachter aus den geringen Mitteln des Cabinets bezahlt werden und daher so gering sind, dass das Amt eines Beobachters nur Nebenamt sein kann. Zudem musste im Laufe der Sommermonate der untere Stock des neuen Gebäudes, wo die Seismographen aufgestellt sind, durch's Oeffnen der Fenster behufs Austrocknung, gelüftet werden und der Zugwind wirkte in dieser Zeit so stark auf die Seismographen, dass die Curven für die Tagesstunden völlig werthlos sind. In diesem Fälle hätte das dreifache Horizontalpendel Rebeur-Paschwitz-Ehlert, welches über ein Jahr functionsbereit ist, gute Dienste geleistet, doch es sind keine Mittel für Anschaffung des theuren photographischen Papiers vorhanden.

Moskau, Mai 1903.

О прижизненной окраскѣ микрофитовъ.

Б. Романова.

(Изъ Бактеріологическаго Института Московскаго Университета.)

Тончайшее строеніе бактерій всегда привлекало вниманіе бактеріологовъ. Пользуясь различно методами окраски, сопровождающейся фиксаціей бактерій, изслѣдователи старались разобраться во внутреннемъ строеніи бактерій какъ клѣтки, въ взаимоотношеніяхъ ядра и протоплазмы, а также въ значеніи для бактерій наблюдаемой въ нихъ зернистости. Несмотря на обширную литературу, посвященную этому, вопросъ относительно тончайшаго строенія бактерій не можетъ еще считаться исчерпаннымъ. Взгляды изслѣдователей на строеніе бактерій весьма различны. Не приводя подробно работъ каждаго автора, въ главномъ можно резюмировать ихъ такъ: Bütschli [6]), Schottelius [32]), S. Jobring [33]), Feinberg [14]) и др. находятъ, что тѣло мелкихъ бактерій въ главной своей части представляетъ ядро и окружено минимальнымъ слоемъ плазмы; A. Fischer [15]), Migula [23]) и др., основываясь на плазмолизѣ бактерій, считаютъ, что тѣло бактерій состоитъ изъ оболочки и протоплазмы съ вакуолями, выполненными клѣточнымъ сокомъ.

Также даютъ различное объясненіе и наблюдаемой зернистости: Trambusti и Galeotti [34]) и Ziemann [36]) считаютъ зерна хроматиновымъ веществомъ; Babes [1]), Ernst [12]), Neisser [26]) называютъ изслѣдуемыя ими зерна спорогенными зернами, стоящими въ тѣсной связи съ спорообразованіемъ; Ruzicka [31]) смотритъ на нихъ какъ на дегенераціонныя формы; Bunge [5]) считаетъ настоящими спорогенными зернышками зерна, не обезцвѣчивающіяся слабой сѣрной кислотой; Marx и Woithe [21]) въ аспорогенныхъ видахъ придаютъ имъ значеніе носителей вида и называютъ ихъ зародышевой плазмой; Krompecher [19]) не раздѣляетъ мнѣнія Woithe относительно того, что Бабесъ-Эрнстовскія зернышки являются носителями вида и находятъ ихъ въ спо-

рогенныхъ видахъ рядомъ съ метахроматическими зернами-предшественниками споръ и самыми спорами; A. Fischer, Ar. Meyer [22]) и Arn. Grimme [16]) указываютъ, что гранули носятъ характеръ запасныхъ веществъ жирового и бѣлкового характера.

Различіе взглядовъ на тончайшее строеніе бактерій объясняется отчасти тѣмъ, что окраска фиксированныхъ препаратовъ не даетъ точнаго понятія о дѣйствительномъ строеніи клѣтки.

То, что картины, представляющіяся глазу наблюдателя, не соотвѣтствуютъ дѣйствительному строенію протоплазмы, и о томъ, какъ методы фиксаціи измѣняютъ протоплазму, подробно указано A. Fischer'омъ въ его сочиненіи «Fixirung- und Färbung-Methoden der Protoplasma».

Это сознаніе несовершенства въ этомъ смыслѣ методовъ окраски обратило вниманіе бактеріологовъ на такъ называемую прижизненную (витальную) окраску. Такая прижизненная окраска, если она возможна, не нарушая жизни бактерій, можетъ быть, помогла бы разобраться въ ихъ тончайшемъ строеніи. Въ виду интереса этого вопроса мнѣ было предложено Г. Н. Габричевскимъ заняться витальной окраской бактерій.

Впервые въ бактеріологіи примѣняли прижизненную окраску въ 1866 г. Cornil и Babes, о чемъ упоминаетъ въ своей статьѣ Birch-Hirschfeld [3]). Самъ авторъ производилъ опыты культивированія въ окрашенныхъ средахъ Methylenblau, Methylenviolett и Phloxiinroth. Развившіяся бактеріи окрашивались довольно равномѣрно. Büchner [4]) въ 1890 году также изслѣдовалъ микроорганизмы, окрашивая ихъ въ живомъ состояніи; авторъ помѣщалъ бактерій и дрожжи въ красочные растворы; съ наступленіемъ равномѣрной окраски жизнь бактерій прекращалась.

Кромѣ обычныхъ красокъ, въ послѣднее время стала примѣняться для прижизненной окраски Neutralroth; эта окраска принадлежитъ къ группѣ фенациновъ, ея красочное вещество хлоргидратъ-диметилдіамидо-толуфенацинъ (Божовскій) обладаетъ особенностью измѣнять свой красный цвѣтъ въ свѣтло-желтый въ присутствіи щелочей и вновь пріобрѣтать его въ присутствіи кислотъ. Въ этомъ отношеніи Neutralroth очень чувствительно и поэтому является цѣннымъ реактивомъ, какъ указатель реакціи клѣтки. Окраской бактерій Neutralroth занимались Plato, Herz, Richter, Unna *), Ernst. Они при-

*) Centralbl. f. Bacteriol., B. 27. Refer., B. 28.

мѣняли Neutralroth въ различныхъ концентраціяхъ при окраскѣ гонококковаго гноя. Во всѣхъ этихъ случаяхъ внутриклѣточные гонококки окрашивались въ красный цвѣтъ, внѣклѣточные остаются неокрашенными. Himmel [17]), кромѣ гонококковаго гноя, окрашивалъ различныхъ бактерій, поглощенныхъ лейкоцитами; всѣ бактеріи, поглощенныя лейкоцитами, окрашивались въ красный цвѣтъ. Мечниковъ, Plato и Himmel находятъ, что поглощенныя бактеріи кажутся красными потому, что онѣ отличаются другой преломляемостью свѣта отъ протоплазмы лейкоцита, являются непрозрачными и, окруженныя окрашеннымъ клѣточнымъ сокомъ, кажутся красными. Также окрашены въ красный цвѣтъ NR. *) и другія поглощенныя лейкоцитомъ субстанціи. Окраска связана съ кислой реакціей лейкоцита и съ его жизнью; съ отмираніемъ лейкоцита измѣняется реакція и исчезаетъ окраска. Paul Ernst [18]) примѣнялъ NR. и Methylenblau, прибавлялъ кристаллики краски (NR. или Meth.-blau) съ края висячей капли и разсматривалъ препаратъ какъ обыкновенную висячую каплю. Краска растворялась въ водѣ и по мѣрѣ распространенія ея въ жидкости окрашивались бактеріи. При этомъ въ бактеріяхъ появлялись окрашенныя зернышки, чередовавшіяся съ неокрашенными. Авторъ полагаетъ, что окрашенныя зернышки суть продукты вещественнаго обмѣна протоплазмы въ видѣ скопленія жира, масла, холестерина, секретовъ и т. подобныхъ веществъ. Однако опыты автора съ растворами іода, осміевой кислотой не дали однородныхъ положительныхъ результатовъ.

Употребляя водный растворъ Methylenblau med. (предметное стекло покрывается 1% раств. Methylenblau med. и по высыханіи протирается фильтрованной бумагой до свѣтло-голубого цвѣта; затѣмъ въ капелькѣ воды наносятся бактеріи, покрываются покровнымъ стекломъ и изслѣдуются), Nakanishi [25]) различаетъ въ покрашенныхъ бактеріяхъ по различнымъ оттѣнкамъ окраски оболочку, эктоплазму, эндоплазму и хромофильное тѣльце, которое онъ считаетъ за ядро.

Plato [29]) примѣнялъ еще прижизненную окраску, изучая строеніе плѣсеней.

Plato употреблялъ Neutralroth въ физіологическомъ растворѣ соли въ разведеніи краски 1 : 50000 и 1 : 100000. Передъ употребленіемъ къ опредѣленному количеству красочнаго раствора каплями приба-

*) NR = Neutralroth.

вляется КОН (1 : 500), пока красная краска не приметъ ясно-желтый цвѣтъ. Въ такой красочный растворъ, подогрѣтый до 22° Ц., авторъ помѣщалъ кусочки агара съ плѣсенью.

При разсматриваніи препарата глазу представляется очень красивая картина: въ прозрачныхъ, неокрашенныхъ нитяхъ расположены крупныя гранули, покрашенныя отъ темно-краснаго до оранжеваго цвѣта. Такимъ образомъ въ этихъ грануляхъ краска вновь принимаетъ свой цвѣтъ.

Dietrich и Libermeister [10]) придаютъ наблюдаемой зернистости въ B. anthracis особое значеніе на основаніи одной окраски. Авторы примѣняли смѣсь диметилпарафенилендіаминъ съ α-нафтоломъ въ слабо-щелочномъ растворѣ; это вещество окрашивало зерна B. anthracis въ синій цвѣтъ. Примѣненіе диметилпарафенилендіамина было впервые введено Эрлихомъ, который употреблялъ это вещество для прижизненной окраски тканей. По Эрлиху диметилпарафенилендіаминъ + α-нафтолъ образуетъ бѣлый индофенолъ, который въ присутствіи свободнаго кислорода обращается въ синій индофенолъ; послѣдній можетъ быть вновь возстановленъ въ бѣлый. Авторами окраска примѣнялась такъ: къ висячей каплѣ съ бактеріями прибавлялась капелька 1% диметилпарафенилендіамина и капелька α-нафтола въ 1% содовомъ растворѣ, послѣ чего препаратъ разсматривался въ видѣ висячей капли. Черезъ минуту въ безцвѣтныхъ бактеріяхъ зерна окрашивались сначала въ синеватый, а затѣмъ въ темно-синій цвѣтъ. Эта окраска наступала тогда, когда препаратъ разсматривался при доступѣ кислорода воздуха; при наблюденіи препарата не въ висячей каплѣ, а просто между покровнымъ и предметнымъ стеклами этой окраски не получалось.

Такъ какъ красящимъ веществомъ является синій индофенолъ, то я въ дальнѣйшемъ изложеніи буду называть для сокращенія окраску диметилпарафенилендіаминъ + α-нафтолъ окраской индофеноломъ.

Къ другимъ окраскамъ эти зерна по наблюденію авторовъ относятся такъ: по Nakanishi принимаютъ темно-синій цвѣтъ, при окраскѣ на споры (спос. Möller) они частью являлись не окрашенными, частью окрашенными, какъ зернышки Bunge; также окрашивались они по способу Babes-Ernst (Methyl.-blau щелочн. съ Bismarkbr.), хотя послѣдняя окраска у B. anthracis удавалась очень рѣдко; метахроматическую окраску зеренъ при примѣненіи карболовой синьки по Kronpecher'у [19]) имъ получить не удавалось.

Впрочемъ, авторы не придаютъ большого значенія различному отношенію зеренъ къ различнымъ окраскамъ, такъ какъ въ каждой дифференціальной окраскѣ имѣетъ большое значеніе извѣстное отношеніе и произволъ самого изслѣдователя. Поэтому они думаютъ, что въ одной и той же культурѣ могутъ быть и Бабесъ-Эрнстовскія зерна, и зерна Binge и Krompecher'a. Въ этомъ ихъ убѣждаетъ еще то, что зерна, окрашивающіяся индофенолемъ, окрашиваются и по Ernst'y, и по способу Binge. Примѣненіе различныхъ реактивовъ показало, что эти зерна отличаются большой устойчивостью; послѣ дѣйствія кислотъ, щелочей, спирта, эѳира и другихъ растворителей жировъ зерна остаются безъ измѣненія. Также не производятъ въ нихъ измѣненій и реактивы, дѣйствующіе на бѣлковыя вещества. На основаніи этихъ реакцій авторы полагаютъ, что возможно причислить эти зерна къ группѣ, родственной нуклеинамъ. Допуская возможность, что окраска индофеноломъ представляетъ, можетъ быть, побочное свойство, авторы тѣмъ не менѣе желаютъ видѣть и подчеркиваютъ физіологическую роль этихъ зеренъ: на основаніи того, что окраска въ зернахъ наступаетъ лишь при свободномъ доступѣ кислорода воздуха, авторы считаютъ, что эта окраска связана съ особымъ свойствомъ зеренъ: зерна эти являются не окислителями, отдающими свой кислородъ, а сами усваиваютъ кислородъ воздуха и функціонируютъ какъ переносчики кислорода (Sauerstoffüberträger) для растущаго бацилла.

Вотъ тѣ методы, которые примѣняютъ къ прижизненной окраскѣ.

Для того, чтобы лучше разобраться въ картинахъ, которыя мнѣ пришлось бы наблюдать, я началъ свою окраску съ крупныхъ формъ, именно плѣсеней, такъ, какъ это дѣлалъ Plato.

При окраскѣ NR. Penicillium въ безцвѣтныхъ нитяхъ также оказывались окрашенными лишь гранули различной величины круглой и овальной формы; эти гранули отъ оранжеваго до темно-краснаго цвѣта различныхъ оттѣнковъ; часто мелкія гранули какъ бы толкутся на одномъ мѣстѣ въ вакуоляхъ; иногда происходитъ сліяніе нѣсколькихъ грануль въ одну большую. Кромѣ Penicillium glaucum, я окрашивалъ еще Aspergillus orizae, Mucoz (Brefeld) и Trichophyton tonsurans (Gruby, Malmsten); эти виды окрашивались такъ же, какъ и Penicillium. Черезъ 24 часа обыкновенно вся окраска грануль исчезала, и нити, напротивъ, окрашивались лишь диффузно въ слабый розовый цвѣтъ (надо замѣтить, что не во всѣхъ нитяхъ окрашива-

лись гранули: около половины нитей оставалось совершенно безцвѣтными, несмотря на то, что въ нихъ были видны такія же точно гранули, только въ неокрашенномъ состояніи). При убиваніи грибка подогрѣваніемъ на огнѣ окраска грануль сейчасъ же исчезала, и нить пріобрѣтала слабое, разсѣянное розовое окрашиваніе; заранѣе убитый грибокъ такъ же не окрашивался иначе, какъ диффузно, засушиваніе окрашеннаго грибка тоже не удавалось. Поэтому мнѣ кажется, что Plato правильно считаетъ окраску грануль настоящей прижизненной окраской. Plato находитъ, что гранули суть мѣста энергичнаго вещественнаго обмѣна протоплазмы и окраска грануль объясняется способностью NR. возстановлять красный цвѣтъ въ присутствіи кислотъ, выдѣляемыхъ гранулями, какъ мѣстомъ энергичнаго обмѣна веществъ.

Послѣ окраски плѣсеней я перешелъ къ окраскѣ бактерій. Мною были взяты виды: Bacillus typhi abdominalis (Eberth-Gaffky), Bacterium coli commune (Escherich), Bacillus antracis (R. Koch), Bacillus subtilis (Cohn, Ehrenberg), Vibrio cholerae asiaticae (Koch), Planasarcina (Ali-Cohen), Bacillus difteriae (Löffler), Bacterium pseudodifteriticum (Löffler, Hoffman), Staphylococcus cereus albus (Posset), Spirillum volutans (Ehrenberg), Spirillum rugula (Müller).

Я началъ окраску бактерій NR. съ растворами слабой концентраціи 1 : 50000; но этотъ растворъ, окрашивающій плѣсени, не окрашивалъ бактерій. Въ виду этого мною брались растворы болѣе крѣпкіе различной концентраціи до 1 : 100, а также примѣнялись способы Ernst'a и Nakanishi. Кромѣ Neutralroth и Methylenblau также были испытаны Indigotin, Congoroth и Methylengrün; но послѣднія краски оказались непригодными для этой цѣли. Примѣняя вышеописанные методы окраски, мнѣ не удалось получить у бактерій тѣхъ картинъ, которыя описываетъ Ernst или Nakanishi; ни особенныхъ окрашенныхъ зернышекъ, ни раздѣленія плазмы на эктоплазму, эндоплазму и ядро, мнѣ наблюдать не приходилось. Бактеріи при витальной окраскѣ принимали легкую диффузную разсѣянную окраску, желтоватую съ краснымъ оттѣнкомъ при NR. и блѣдно-голубую при окраскѣ Methylenblau и только лишь въ нѣкоторыхъ видахъ замѣчены нѣкоторыя особенности. Наступающая окраска дѣйствуетъ на бактерій убивающимъ образомъ: постепенно начинаетъ слабѣть движеніе бактерій и черезъ извѣстное время оно совершенно прекращается. Впрочемъ различные виды относятся различно къ дѣйствію окраски, у

однихъ движеніе прекращается черезъ часъ, два, у другихъ остается до 24 часовъ и долѣе. Нѣкоторыя особенности бактерій выступаютъ рѣзче при витальной окраскѣ. У B. typhus и B. coli замѣтна при витальной окраскѣ полярность палочекъ; на концахъ палочекъ замѣтны какъ бы темныя шапочки; это явленіе можетъ имѣть объясненіе въ явленіяхъ плазмолиза. Движеніе B. typhi и B. coli с. довольно долго продолжается, особенно у B. coli, который сохраняетъ движеніе послѣ 24 часовъ. V. cholerae asiat. окрашивается Methylenblau въ голубой цвѣтъ и быстро теряетъ движеніе. Въ B. anthracis при окраскѣ выдѣляется зернистость палочекъ въ видѣ синихъ зеренъ, впрочемъ замѣтныхъ не такъ рѣзко и въ неокрашенномъ состояніи. B. diphteriae при окраскѣ Methylenblau принимаетъ легкій голубоватый цвѣтъ, при чемъ полярно расположенныя зерна, присущія дифтеріи, оказываются покрашенными въ темный цвѣтъ. B. pseudodiphteriae даетъ легкую голубую окраску, мѣстами очень рѣдко видны болѣе темныя точки или зернышки. *Spirillum* volutans и *Sp.* rugula особенно красиво окрашиваются растворомъ Methylenblau 1:10000 и по способу Nakanishi; въ блѣдно-голубыхъ спиралях замѣчаются особыя зерна, покрашенныя въ темно-синій цвѣтъ; въ нѣкоторыхъ экземплярахъ эти гранули особенно крупны и выполняютъ всю толщину клѣтки; такихъ зеренъ бываетъ нѣсколько, обыкновенно 3—4; эти зерна покрашены въ темно-синій, почти черный цвѣтъ. Наступившая окраска замедляетъ движеніе спириллъ и часа черезъ 3—4 оно прекращается. Особенно энергично двигаются экземпляры съ крупными гранулями, которые теряютъ движеніе послѣдними. Экземпляры съ крупными гранулями обладаютъ особой жизненностью и живутъ долѣе экземпляровъ съ мелкой зернистостью; это было отмѣчено также Zettnow'ымъ [35]); особенно это явленіе замѣтно въ старыхъ культурахъ (возрастомъ 1 мѣс. 23 дня), въ которыхъ двигались лишь экземпляры съ крупными гранулями. Но послѣ пересѣва изъ этой культуры получаются культуры снова съ экземплярами обоего рода.

Мною были произведены также опыты окраски индофеноломъ B. anthracis, какъ это дѣлали Dietrich и Libermeister, при чемъ окраска получалась такая же, какъ ее описываютъ авторы. Но мнѣ также удавалось получать легко окраску, помѣщая препаратъ не въ видѣ висячей капли, а просто между покровными и предметными стеклами. Кромѣ того, я подвергалъ препараты дѣйствію спирта съ эѳиромъ и

дѣйствію осміевой и азотной кислоты въ теченіе 24 часовъ; послѣ удаленія реактивовъ зерна въ неокрашенномъ состояніи не были замѣтны, но они становились замѣтными послѣ окраски препаратовъ фуксиномъ и индофеноломъ (при чемъ при окраскѣ фуксиномъ бациллы покрашены въ красный цвѣтъ, а зерна безцвѣтны; а при окраскѣ индофеноломъ, наоборотъ,—въ неокрашенной палочкѣ синія зерна).

Окрашивая другими способами B. anthracis, мнѣ удавалось получать окраску зеренъ по Nakanishi и съ корболовымъ фуксиномъ при подогрѣваніи съ обезцвѣчиваніемъ 2% сѣрной кислоты (зерна Bunge), по Krompecher'у окрасить зерна не удавалось. Присоединяясь къ мнѣніямъ Dietrich'a и Liebermeister'a, что различное отношеніе къ окраскамъ зеренъ не можетъ служить опредѣленіемъ значенія этихъ зеренъ для бактерій, а также къ тому, что индофенолъ окрашиваетъ зерна, различно относящіяся къ другимъ окраскамъ, нельзя согласиться съ мнѣніями авторовъ относительно физіологическаго значенія этихъ грануль. Возможность окрашиваться индофеноломъ послѣ дѣйствія такихъ энергичныхъ реактивовъ, какъ осміевая кислота, а также въ бактеріяхъ, убитыхъ фиксаціей, является прямымъ указаніемъ на то, что окраска индофеноломъ не связана съ жизнью бактерій и у этихъ зеренъ нѣтъ физіологической роли усвоителей или переносчиковъ кислорода. Способность зеренъ окрашиваться индофеноломъ объясняется какимъ-нибудь другимъ свойствомъ, можетъ быть, способностью зеренъ концентрировать въ себѣ сильнѣе вещество индофенола. У Pfeffer'a есть указаніе, что протоплазмой нѣкоторыхъ растительныхъ клѣтокъ (водоросли, корни Lemna minor) жадно поглощаются анилиновыя краски (Methylenblau особенно), благодаря присутствію въ протоплазмѣ танина, которымъ и связываются поступающія осмотически краски. Нѣчто подобное можетъ имѣть мѣсто и здѣсь.

Также были сдѣланы мною опыты посѣва бактерій на окрашенныя среды: къ обыкновенному бульону и агару прибавлялись краски Neutralroth, Methylenblau и Phloxinroth въ различныхъ концентраціяхъ отъ 1:10000 до 1:600. Изъ растущихъ бактерій на средахъ были посѣяны B. typhi, coli com. и Sarcina plana, всѣ они хорошо развивались на окрашенныхъ средахъ; на видъ культуры на окрашенномъ агарѣ имѣли розовый видъ, но самыя бактеріи оказывались неокрашенными, особенно всѣ энергично двигающіяся; окрашивались только отмершіе, неподвижные экземпляры въ ровный цвѣтъ безъ всякихъ особенностей.

Такъ какъ NR. обладаетъ способностью сохранять красный цвѣтъ въ присутствіи кислотъ, то интересно было попробовать окрасить такихъ возбудителей броженія, какъ B. lactis aerogenes *), B. butyricus и нѣкоторые виды Saccharomyces; B. lactis aerogenes и B. butyricus при окраскѣ NR. окрашивались въ желтоватый цвѣтъ безъ какихъ-либо особенностей. Совершенно иначе отнеслись къ окраскѣ виды *Saccharomyces* **) (S. Pasteurianus, S. cerevisiae и S. elipsoideus Rees). При окраскѣ этихъ микроорганизмовъ растворомъ NR. представляется слѣдующая картина: самыя клѣтки являются неокрашенными, но въ нихъ начинаютъ появляться мелкія зерна, окрашенныя въ красный цвѣтъ, которыя постепенно увеличиваются и въ нѣкоторыхъ клѣткахъ достигаютъ до $^1/_3$ величины клѣтки; рядомъ съ окрашенными зернами много неокрашенныхъ. Кромѣ этого, въ клѣткахъ замѣтны вакуоли, неокрашенныя или окрашенныя въ слабый розовый цвѣтъ; въ этихъ вакуоляхъ обыкновенно бываютъ двигающіяся взадъ и впередъ (Броуновское молекул. движеніе) окрашенныя зернышки; иногда такихъ зернышекъ бываетъ нѣсколько, иногда одно или два. Мелкія зернышки въ вакуоляхъ иногда сливаются и образуютъ одно большое. Въ нѣкоторыхъ клѣткахъ расположены особыя включенія въ видѣ полумѣсяцевъ, окрашенныхъ въ темно-красный цвѣтъ и расположенныхъ съ одной или съ двухъ сторонъ вакуоли. Окрашенныя гранули и вакуоли не бываютъ окрашены въ одинъ цвѣтъ, а въ окраскѣ замѣтны различные оттѣнки отъ оранжеваго до темно-краснаго.

Впрочемъ, это свойство окрашиваться не слѣдуетъ относить къ способности дрожжей возбуждать броженіе, такъ какъ виды не возбуждающіе его, какъ Saccharomyces torula (Lindner), патогенныя дрожжи [S. roseus, Oidium albicans (Robin)] также окрашиваются NR.

Клѣтка дрожжей состоитъ изъ оболочки и клѣточнаго сордержимаго. Въ клѣточномъ содержимомъ большинствомъ авторовъ, Hansen [20], Janssens [18], Moeller [24] и друг., признается ядро [въ свою очередь съ ядерной оболочкой и ядрышкомъ] и включенія въ видѣ гранулъ, жира, гликогена и вакуолей. Вакуоли наполнены клѣточнымъ сокомъ. Относительно значенія гранулъ мнѣнія изслѣдователей раздѣляются: одни въ нихъ видятъ частью хроматиновое вещество и запасныя вещества (Janssens, Eisenchitz [11]), другіе разсматриваютъ ихъ только какъ запасныя вещества.

*) Bacterium lactis aerogenes (Escherich), Bacillus butyricus (Hueppe).

**) Saccharomyces Pasteurianus Hansen, Saccharomyces cerevisiae Hansen.

То же касается и строенія грануль: Hieronymus [20], Casagrandi [7], Raum [30]) приписываютъ имъ кристаллоидное строеніе, остальные авторы (Will [20], Raum [30], Casagrandi [7]) признаютъ консистенцію грануль жидкой и полутвердой и считаютъ ихъ за протоплазматическіе пузырьки, наполненные жировымъ содержимымъ. Количество жира*) содержится обыкновенно отъ 2,1 до 5%, а гликогена*) до 31 и 32%. Ядро, повидимому, не окрашивается NR.; окрашенными являются вакуоли и нѣкоторыя гранули. Что же представляютъ изъ себя окрашенныя гранули; есть ли это жировые пузырьки, скопленія гликогена или образованія плазматическаго характера?

Отъ дѣйствія іода въ іодистомъ каліи во многихъ клѣткахъ появлялось коричневое окрашиваніе, но это окрашиваніе носило, кромѣ зеренъ, еще расплывчатый характеръ; а изъ этого видно, что гликогенъ содержится не въ формѣ однихъ зеренъ, а находится еще въ аморфномъ состояніи, и окрашенныя зерна не представляютъ изъ себя скопленія гликогена.

Отъ осміевой кислоты нѣкоторыя зерна принимаютъ коричнево-черную окраску, другія становятся лишь замѣтнѣе.

Къ остальнымъ реактивамъ зерна относятся такъ: отъ дѣйствія крѣпкихъ кислотъ (сѣрной, азотной, соляной 25%) зерна рѣзче обозначаются, часть ихъ сливается въ капли.

Отъ дѣйствія 10% щелочи зерна становятся замѣтнѣе. Послѣ дѣйствія хлоралгидрата въ теченіе 24 часовъ зерна наблюдаются въ меньшемъ количествѣ и съ измѣненной формой.

Отъ жавелевой воды клѣтки теряютъ ясность очертаній, содержимое сжимается и зерна деформируются.

Послѣ пребыванія въ спиртѣ, эѳирѣ отъ 24 ч. до 3 сутокъ зерна видны очень слабо. Въ растворѣ Sudan III въ 20% alc. клѣтки не окрашиваются. Въ реактивѣ Mussona не розовѣютъ.

По Ernst'у и Neisser'у зерна окрашиваются. По Ziel'ю съ подогрѣваніемъ и обезцвѣчиваніемъ 2% сѣрной кислоты зерна окрашиваются въ черно-красный цвѣтъ, клѣтка обезцвѣчивается.

Реакціи съ хлоралгидратомъ, спиртомъ + эѳиромъ, жавелевой водой показываютъ, что зерна, если представляютъ изъ себя жировыя скопленія, то эти жировыя скопленія связаны съ протоплазматической основой и оболочкой, какъ это указываютъ Casagrandi, Will и друг. Эта

*) Duclaux, Microbiologie, p. III, p. 147.

протоплазматическая основа зерна остается послѣ дѣйствія реактивовъ, послѣ которыхъ замѣтны, хотя и не такъ рѣзко, зерна.

Кромѣ того въ клѣткахъ есть зерна, не измѣняющіяся отъ дѣйствія кислотъ, не чернѣющія отъ осміевой кислоты и, слѣдовательно, не представляющія изъ себя жировыхъ скопленій.

Въ виду содержанія различныхъ зеренъ въ клѣткахъ видовъ Saccharomyces было бы интересно при помощи бѣдныхъ питательныхъ средъ получить клѣтки дрожжей, не содержащія запасныхъ веществъ (жира, гликогена) или содержащія послѣднія въ минимальномъ количествѣ. Если такія бѣдныя запасными веществами клѣтки будутъ относиться такъ же къ окраскѣ, какъ и богатыя запасными веществами, то это можетъ служить указаніемъ, что способность окрашиваться объясняется не содержаніемъ жировъ и гликогена, а какой-нибудь еще другой особенностью клѣтки. Для этого мною были взяты, кромѣ обыкновеннаго агара и бульона, искусственныя среды слѣдующаго состава: сѣрнокислаго магнія $MgSO_4$ 0,2 гр. на 1000 воды, фосфорнокислаго калія KH_2PO_4 1 гр. на 1000 гр. воды, хлористаго натрія NaCl 1 гр. на 100 гр. воды, на каждые сто граммовъ такого раствора солей прибавлялись аспарагинъ, пептонъ и глюкоза слѣдующимъ образомъ:

Среда № 1—100 гр. раств. солей 1 гр. аспарагину.
Среда № 2—100 » » » 1 » пептону.
Среда № 3—100 » » » 1 » аспарагина, 1 гр. пептона, 3 гр. глюкозы.

На эти среды мною были посѣяны Saccharomyces Pasteurianus и Saccharomyces cerevisiae.

На такихъ средахъ различной питательной силы были получены какъ клѣтки дрожжей, весьма богатыя запасными (жиръ, гликогенъ) питательными веществами (сахар. агаръ, среда № 3), такъ и клѣтки бѣдныя ими, или даже совсѣмъ не содержащія ихъ. Такъ клѣтки со среды № 1 не содержали совсѣмъ гликогена, какъ это показала реакція съ іодомъ, и содержали значительно меньшее количество жирового вещества. Несмотря, однако, на свое различіе въ содержаніи запасныхъ веществъ сравнительно съ дрожжами съ богатыхъ питательныхъ средъ, клѣтки и тѣхъ и другихъ одинаково окрашивались NR. Зернистость клѣтокъ съ бѣдныхъ питательныхъ средъ мало отличается отъ зернистости клѣтокъ съ богатыхъ питательныхъ средъ, и только съ самыхъ бѣдныхъ питательныхъ средъ, напр., съ среды № 1, зеренъ въ клѣткахъ оказывается менѣе.

Въ виду этого скорѣе можно предположить, что восприниманіе NR. зернами не связывается съ содержаніемъ запасныхъ веществъ въ зернахъ. Протоплазма зеренъ воспринимаетъ окраску и, въ зависимости отъ реакціи въ этомъ мѣстѣ клѣтки, зерна могутъ казаться красными или безцвѣтными. NR. очень чувствительно къ реакціи клѣтки: если въ данномъ мѣстѣ клѣтки реакція кислая, зерно кажется краснымъ, и отъ степени кислотности зависитъ оттѣнокъ краски отъ оранжеваго до краснаго. Въ мѣстахъ же съ щелочной реакціей зерна являются безцвѣтными. Часто замѣчаются въ розовой вакуоли красныя включенія въ видѣ полумѣсяцевъ по краямъ вакуоли. Красный цвѣтъ зеренъ и этихъ включеній можетъ зависѣть отъ ихъ непрозрачности въ сравненіи съ вакуолей, или же отъ способности поглощать сильнѣе краску, чѣмъ окружающій ихъ клѣточный сокъ (Pfeffer), поэтому вакуоли, какъ прозрачная часть клѣтки, окрашена лишь въ розовый цвѣтъ, а зерна въ той же вакуоли въ красный.

Относительно различія реакціи въ одной клѣткѣ есть указанія у Plato, Himmel; бактеріи, поглощенныя лейкоцитомъ въ гранулоплазмѣ, окрашиваются въ красный цвѣтъ, а въ гіалоплазмѣ не окрашиваются въ зависимости отъ различной реакціи плазмы лейкоцита.

Такъ же было указано Le Dantec[8] при помощи окраски сѣрнокислымъ ализариномъ, что въ вакуоляхъ Protozoa реакція кислая, тогда какъ въ остальномъ тѣлѣ нейтральная или слабощелочная.

Резюмируя вышесказанное можно отмѣтить слѣдующее:

1) Бактеріи, развившіяся въ окрашенныхъ средахъ, являются неокрашенными, а если окраска наступаетъ, то ужъ въ умершихъ экземплярахъ.

2) Сопоставляя мнѣнія авторовъ и собственныя наблюденія, слѣдуетъ отмѣтить, что прижизненная окраска бактерій мало даетъ намъ къ выясненію природы зеренъ, наблюдаемыхъ у бактерій, и самое значеніе этихъ зеренъ и до сихъ поръ еще остается загадочнымъ.

3) Что же касается болѣе крупныхъ объектовъ, дрожжей*), плѣсеней**), то здѣсь прижизненная окраска Neutralroth по различнымъ оттѣнкамъ окраски даетъ намъ цѣнное указаніе на реакцію клѣточнаго сока различныхъ участковъ одной и той же клѣтки.

4) Гранули Saccharomyces, окрашивающіяся Neutralroth, не представляютъ изъ себя скопленія жира и гликогена, такъ какъ насту-

*) Виды Saccharomyces.

**) Mucor, Aspergillus, Penicillium.

пающая окраска не связана съ содержаніемъ жира и гликогена въ дрожжахъ.

Считаю своимъ долгомъ выразить искреннюю и глубокую благодарность Георгію Норбертовичу Габричевскому за предложенную мнѣ тему, а также за совѣты и руководство при выполненіи этой работы; искренно благодарю также Льва Александровича Чугаева за совѣты и указанія.

Литература.

1. J. Babes.—Zeitschrift fur Hygiene, B. V.
2. Божовскій.—Извѣстія Петер. военной медиц. Академіи, 1902 г., № 2—4.
3. Birch-Hirschfeld.—Archiv für Hygiene, B. VII.
4. Büchner.—Centralblatt für Bacteriologie, B. VII.
5. Bunge.—Fortschrift der Medicine, B. XIII.
6. O. Bütschli.—Weitere Ausfürungen über d. Bau der Cyanophyc. u. Bacterien. 1896.
7. Casagrandi.—Centralblatt für Bacteriologie.—Zw. Abt., B. III.
8. Le Dantec.—Annales de l'institut Pasteur IV—V.—Recherches sur la digestion intracellulaire.
9. Duclaux.—Microbiologie, III partie.
10. Dietrich u. Libermeister.—Centralblatt fur Bacteriol, B. XXXII.
11. S. Eisenchitz.—Centralblatt f. Bacteriologie, zw. Abl., B. III.
12. P. Ernst.—Zeitschrift fur Hygiene, B. V.
13. P. Ernst.—Centralblatt f. Bacteriologie, zw. Abt., B. VIII.
14. Feinberg.—Centralblatt fur Bacteriologie, B. XXVII.
15. A. Fischer.—Die Plasmolyse der Bacterien.—Berichte über d. Verhandlungen der König. Sächs. Ges. der Wissenschaft.
— Untersuchungen ub. den Bau der Cyanophycee u. Bacterien, 1897.
16. A. Grimme.—Centralblatt f. Bacteriologie, B. XXXII, № 1—6.
17. Himmel.—Annales de l'institut Pasteur, 1902, № 9.
18. Janssens.—Centralblatt fur Bacteriologie, B. XIII.
19. Krompecher.—Centralblatt f. Bacteriologie, B. XXX.
20. Lafar.—Technishe Mycologie. T. III.
21. H. Mary u. Woithe.—Centralbl. fur Bacteriologie, B. XXVIII.
22. A. Meyer.—Flora, Bd. LXXXVI, 1899.
23. Migula.—System der Bacterien, 1900, p. 86.

24. Möller.—Centralblatt für Bacteriologie, B. XII u. XIV.
25. Nakanischi.—Centralblatt für Bacteriologie, B. XXX.
26. A. Neisser.—Zeitschrift für Hygiene, B. IV.
27. M. Neisser.—Zeitschrift für Hygiene, B. XXIV.
28. Pfeffer.—Pflanzenphysiologie, 1897.
29. Plato u. Guth.—Zeitschrift für Hygiene, B. 38.
30. J. Raum.—Zeitschrift für Hygiene, 1891.
31. Ruzicka.—Centralblatt für Bacteriologie, B. XXIII.
32. Schottelius.—Centralblatt fur Bacteriologie, B. IV.
33. S. Jobring Nils.—Centralblatt fur Bacteriol., B. IX.
34. Trambusti u. Galeotti.—Centralblatt für Bacteriol., B. XI.
35. Zettnow.—Zeitschrift für Hygiene, B. XXIV.
36. Ziemann.—Centralblatt fur Bacteriologie, B. XXIV.

La coloration vitale des microphites.

par

B. Romanoff.

(Institut bactériologique de l'université de Moscou).

La fixation des bactéries apporte un changement essentiel dans le protoplasme des cellules; pour éviter ce phénomène on a commencé, ces derniers temps, à appliquer la coloration vitale. Dans ce but on emploie ordinairement les couleurs méthylène bleu et le neutre rouge. Le méthylène bleu colore les granules des bactéries existant dans certaines espèces en bleu-foncé.

Quand on ensemence un milieu nutritif, coloré avec le méthylène ou le neutre rouge, les bactéries, dans le cas où elles s'y développent, ne se colorent pas.

La coloration vitale avec le méthylène et le neutre rouge est insuffisante pour expliquer la nature des granules, dont le rôle reste jusqu'à présent très énigmatique malgré la littérature très vaste traitant cette question.

La coloration des cellules plus volumineuses, ainsi que les moisissures et la levure avec le neutre rouge donne de meilleurs résultats. Il est connu, que le neutre rouge se décolore en présence des alcalis et reprend sa couleur en présence des acides. Grâce à cette propriété les

moissisures et la levure contiennent dans leurs cellules incolores des gros grains possédant toutes les teintes entre l'orangé et le rouge foncé. Outre les granules colorées il en existe aussi d'incolores. Ainsi le neutre rouge, grâce aux divers changements de nuances dont sa couleur est susceptible, nous présente un indicateur très sensible de la réaction du suc cellulaire des différentes parties d'une même cellule.

Les effets des réactifs (acides, alcalis, dissolvants de la graisse) prouvent qu'il existe dans la levure outre les grains de graisse et de glycogène d'autres granules dont les proprietés ne sont pas encore définitivement établies. Pour savoir quels sont les grains qui se colorent avec le neutre rouge on ensemença un milieu pauvre en éléments nutritifs (sulfate de magnésium 0,2 gr. pour 1000 gr. d'eau, phosphate de potasse 1 gr. pour 1000 gr. d'eau et chlorure de sodium 1 gr. pour 1000 gr. d'eau; cette solution de sels fut additionnée d'asparagine et de peptone dans la proportion suivante: № 1—100 gr. de solution de sel et 1 gr. d'asparagine, № 2—100 gr. de solution de sel et 1 gr. de peptone) avec de la levure pour cultiver les cellules dépourvues de glycogène et de graisse. La levure cultivée dans de pareilles conditions et pour cela privée de glycogène et ne contenant qu'une quantité minimale de graisse (ce qui a été démontré par des réactifs) se colore aussi par le neutre rouge. Par conséquent, il est probable que les granules de la levure, colorés avec le neutre rouge, ne présentent pas une masse de graisse et de glycogène, car la coloration qu'ils prennent ne dépend aucunement de la présence de ces substances dans la levure.

Parmi les méthodes de la coloration vitale, Dietrich et Liebermeister ont proposé la coloration à l'indophénol bleu (dimethylparaphenilendiamin + α-naphtol), au moyen duquel les auteurs coloraient les grains de B. anthracis et d'autres bacilles. En se basant sur le fait que la coloration a lieu en présence de l'oxygène de l'air, les auteurs attribuent aux grains décrits la faculté de transférer l'oxygène sur le bacille en croissance.

Les expériences que nous avons essayées ont prouvé que les grains n'ont point cette propriété physiologique: les bactéries mortes ainsi que les bactéries vivantes se colorent également avec l'indophénol.

1) О возрастѣ Кобзельскихъ известняковъ и сланцевъ и 2) О тріасѣ южнаго берега Крыма.

Н. Мильковича.

I.

Въ послѣднее время господствовавшіе прежде взгляды на возрастъ юрскихъ отложеній Крыма начинаютъ въ значительной мѣрѣ колебаться. Большинство прежнихъ изслѣдователей Крыма признавали только наиболѣе крупныя подраздѣленія крымской юры и почти ничего не говорили о болѣе мелкихъ, о дѣленіи на отдѣльные ярусы. Вотъ почему въ такой мощной серіи осадковъ, какъ сланцы, видѣли, по бо́льшей части, отложенія одновременныя, которыя относили, главнымъ образомъ, къ лейасу, хотя въ пользу такого опредѣленія было приведено не много доказательствъ. Еще болѣе сомнительнымъ являлся возрастъ второй группы крымскихъ юрскихъ отложеній, т.-е. песчаниковъ и конгломератовъ, такъ какъ эти отложенія содержатъ лишь очень незначительное количество ископаемыхъ и, кромѣ того, не представляютъ собою вполнѣ самостоятельной группы; наоборотъ, они то подчинены нижележащимъ сланцамъ, то составляютъ уже непосредственный переходъ къ налегающимъ на нихъ известнякамъ. Акад. Гельмерсенъ относилъ ихъ къ келловею. Наконецъ, относительно известняковъ большинство геологовъ сходилось во мнѣніи о принадлежности этой группы къ наиболѣе высокимъ горизонтамъ западно-европейской юры.

Болѣе детальныя изслѣдованія послѣднихъ лѣтъ обнаружили существованіе въ Крыму отложеній различныхъ ярусовъ. Д. П. Стремоуховъ нашелъ въ сланцахъ Балаклавы фауну бата и келловея. Фохтъ въ Судакѣ, на горѣ Перчемъ, обнаружилъ оксфордъ и келловей. Все это значительно осложняетъ въ нашихъ глазахъ строеніе крымской юры и не позволяетъ уже ограничиваться прежними, сравнительно простыми, схемами.

Къ такому же выводу приводятъ насъ изслѣдованія и такъ называемыхъ Кобзельскихъ известняковъ, развитыхъ около хутора Кобзель, къ востоку отъ Судака. Извѣстно, что эти черные известняки переслаиваются съ глинистыми сланцами, и что Hommaire d'Hell нашелъ въ нихъ нѣсколько аммонитовъ, указывающихъ на келловейскій возрастъ этихъ отложеній. Въ такомъ случаѣ самъ собою возникъ вопросъ, какъ объяснить переслаиваніе келловейскихъ известняковъ со сланцами, относимыми до сихъ поръ къ лейасу? Этотъ кажущійся парадоксъ, впрочемъ, легко устраняется, такъ какъ въ Кобзельскихъ сланцахъ мнѣ удалось констатировать присутствіе Posidonomya Buchi, Roem., тождественной съ тою, которую нашелъ въ сланцахъ Балаклавы Стремоуховъ. На основаніи этого мы не можемъ относить Кобзельскіе сланцы къ лейасу и должны видѣть въ нихъ также батъ и келловей.

Къ сожалѣнію, намъ неизвѣстно, изъ какого именно пункта Кобзеля доставлены Hommaire d'Hell'емъ аммониты, а знать это было бы тѣмъ болѣе интересно, что черные известняки, широко развитые по описываемой площади и мѣстами непосредственно замѣщающіеся пластами песчаника, вовсе не представляютъ, какъ и сланцы, одного какого-нибудь горизонта. Въ нихъ были найдены мною слѣдующія формы:

Belemnites hastatus, Blainv.
Oppelia subtilicostata, Paron.
Nautilus hexagonus, Sow.
Pecten fibrosus, Sow.
Pecten inaequicostatus, Phil.
Pecten cingulatus, Phil.
Lima rigidula, Phil.

и еще нѣсколько менѣе точно опредѣлимыхъ видовъ. Изъ этихъ формъ нѣкоторыя относятся къ келловею и бату, другія къ келловею и оксфорду, а такъ какъ онѣ были взяты изъ многихъ слоевъ, то это подтверждаетъ нашъ взглядъ на принадлежность черныхъ Кобзельскихъ известняковъ по крайней мѣрѣ къ двумъ ярусамъ. Кромѣ этихъ известняковъ, въ Кобзелѣ развиты и другіе: массивные, коралловые, общаго крымскаго типа, содержащіе фауну, близкую къ фаунѣ Nottheim'а. Изъ нихъ, кромѣ кораллovъ, морскихъ лилій и ежей, былъ найденъ *Pecten articulatus*, Schloth (киммериджъ).

Въ сланцахъ различныхъ пунктовъ Кобзеля найдены:

Posidonomya Buchi, Roem.—келловей, батъ.
Belemnites hastatus, Blainv.—нижн. оксф.
Pentacrinus pentagonalis, Goldfus—нижн. оксф.
Pentacrinus subteres, Goldfus—нижн. оксф., келловей.

Эти сланцы опять-таки не представляютъ одновременныхъ отложеній; если подвигаться на востокъ, то мы будемъ имѣть все болѣе и болѣе древніе слои, выходящіе изъ-подъ болѣе новыхъ. Нахожденіе въ первыхъ Pecten pumilus, Link, свидѣтельствуетъ о томъ, что мы имѣемъ здѣсь уже баіосскій ярусъ.

Кобзельскіе песчаники не являются самостоятельными образованіями: они то подчинены сланцамъ, то непосредственно переходятъ въ черные известняки, то тѣсно примыкаютъ даже къ коралловымъ отложеніямъ. Конгломераты въ описываемой мѣстности не играютъ значительной роли: ихъ преобладаніе начинается уже къ сѣверу отъ области распространенія Кобзельскихъ известняковъ.

Сопоставляя все вышесказанное, мы приходимъ къ заключенію, что юрскіе сланцы, съ подчиненными имъ песчаниками, распадаются вообще на нѣсколько отдѣльныхъ ярусовъ. Это только генетическій типъ осадковъ, отлагавшійся въ теченіе нѣсколькихъ эпохъ. Выводъ этотъ приближается къ мнѣнію, высказанному еще Фавромъ.

Что же касается стратиграфическаго положенія описываемыхъ отложеній, то нужно замѣтить, что они, имѣя параллельное положеніе, круто падаютъ (подъ угломъ около 60°) на NW. Движеніе, выдвинувшее ихъ, встрѣтило препятствіе со стороны другихъ массивныхъ образованій. Это сопровождалось какъ сильными изгибами и изломами въ самыхъ известнякахъ, такъ и большимъ сбросомъ, прошедшимъ съ SW на NO и отдѣлившимъ собственно Кобзельскую площадь отъ высотъ, поднимающихся къ N отъ послѣдней. Вслѣдствіе этого, вся Кобзельская площадь является сильно опустившимся участкомъ.

II.

Въ самое недавнее время изслѣдованія Фохта кореннымъ образомъ измѣнили и въ другомъ отношеніи взгляды на возрастъ крымскихъ отложеній. К. Фохтомъ были найдены около Симферополя каменно-

угольная, пермская, и тріасовая системы, и мы не можемъ уже говорить теперь объ исключительномъ распространеніи юры въ области Крымскихъ горъ. Минувшимъ лѣтомъ мнѣ посчастливилось констатировать присутствіе тріаса и на южномъ склонѣ этихъ горъ. Въ незначительномъ разстояніи отъ берега Чернаго моря, около деревни Кучукъ-Узень выступаетъ тріасовая система, въ слояхъ которой была найдена цѣлая банка съ *Pseudomonotis ochotica* (Keyserl.) Teller. Этотъ видъ тождественъ съ тѣмъ, который описанъ Мойсисовичемъ. Отношенія этихъ выходовъ тріаса какъ къ юрскимъ отложеніямъ, такъ и къ тріасу, обнаруженному на сѣверномъ склонѣ Крымскихъ горъ, еще не изучены болѣе подробно. Наблюденія, сдѣланныя въ этомъ направленіи, еще слишкомъ недостаточны.

Этотъ фактъ даетъ намъ нѣкоторое основаніе надѣяться, что со временемъ между тріасомъ и доггеромъ будетъ найденъ и настоящій лейасъ, съ которымъ до сихъ поръ дѣло обстоитъ далеко не такъ счастливо, какъ съ другими ярусами юры.

Pyrrhia aconiti, n. sp. in der Umgegend von Perm in Russland.

Von

Fr. Höltzermann. †

Hierzu Taf. XVII.

Seit einigen Jahren erziehe ich aus Raupen einen Falter, den ich für eine mir unbekannte Art der Gattung Pyrrhia (Chariclea) hielt; ich schickte deshalb Schmetterling wie Raupe zur Bestimmung an Staudinger & Bang-Haas. Die Antwort lautete, dass es wohl eine noch nicht beschriebene Art ist, welche zu sehr von Pyrrhia Umbra abweicht, um zu letzter gerechnet zu werden. Diese Ansicht wurde mir durch den neuen Catalog von Dr. Staudinger und Dr. Rebel bestätigt, wo die Art nicht verzeichnet ist.

Rippenbau, Flügelform, Beschuppung und Zeichnung nach, muss die Art zur Gattung Pyrrhia Hb. gerechnet werden. Von den beiden im neuen Catalog verzeichneten Arten Purpurites Tr. und Umbra Hufn., steht sie der letzten am nächsten.

Die Diagnose ist folgende:

Pyrrhiae umbrae similis, differt alis anticis spatio inter lineam transversalem mediam lineamque undulatam rubicundo-brunneis, striga posteriori lineaque undulata purpurascenti-brunneo adumbratis, fimbriis magis purpureis.

Vorderflügel etwas dunkler rothgelb als bei Umbra, der hintere Querstreif schwarzbraun, die anderen Querstreifen, die innere Einfassung der Wellenlinie, die Rippen in der Saumhälfte und die Einfassung der beiden Makeln rostfarben und rostbraun. Der lineare Mittelschatten nach aussen bis fast zum hinteren Querstreif rostbraun, letzterer bis zur Wellenlinie purpurbraun angelegt. Das Saumfeld nicht verdunkelt wie bei Umbra, von der Grundfarbe, etwas dunkler rothgelb als die benachbarten Theile der Flügeloberfläche, deshalb die Möndchen der Wellenlinie nicht deutlich. Die Franzen dunkel purpurfarben. Hinterflügel ganz wie bei Umbra, bleichgelb mit starkem Mittelmond und breiter schwärzlicher Saumbinde, hinter letzter am Saume so wie die Rippen 2—7 röthlich bestäubt. Franzen gelblich. Der Rücken und besonders die Zöpfe röthlicher gelb als bei Umbra. Länge der Vorderflügel $13^1/_2$—17 mm.

Raupe weiss oder bläulichweiss mit glänzend-schwarzen Punktwarzen, auf jedem Segment je 4 an jeder Seite und 4 auf dem Rücken, ausser dem ersten und letzten Segment, wo weniger Punkte sind. Die Rückenwarze stehen, ebenso wie bei Umbra, auf dem zweiten und dritten Brustsegmente in gerader Querlinie, auf den anderen Segmenten im Trapez. Die Warzen sind im Durchmesser 2—3 Mal grösser als bei einer gleichgrossen Raupe von Umbra. Luftlöcher schwarz oder schwarz umzogen. Längs des Körpers schwärzliche, meist unterbrochene, ziehen mehr oder weniger zusammenfliessende Streifen, die hellen Längsbänder der Grundfarbe an den Seiten über den Füssen manchmal rothgelb; es giebt auch solche Flecken auf der Mittellinie des Rückens. Nackenschild und Afterklappe schwarz, Kopf dunkelbraun.

Die junge Raupe hat keine andere Zeichnung als die schwarzen Punktwarzen, bei den Exemplaren, welche später starke gelbe Langsbänder an den Seiten und Rückenflecken bekommen, zeigen sich die Anfänge dieser Zeichnungen schon in der Jugend.

Die Raupen nicht selten von $^1/_3$ — $^2/_3$ Juli neuen Styls bis Anfang August in feuchten, meist aus Laubholz bestehenden Waldungen auf besonders an sonnigen Stellen wachsendem Eisenhut, Aconitum septentrionale, von dem sie zuerst die Blüthen und Saamen verzehren snd nur später die Blätter angreifen. Zu einem Male habe ich die Raupe an Rosa canina, Rubus idaeus und in der Stadt Perm selbst an einer Populus spc. angetroffen, bei Mangel an Aconitum verschmäht sie auch diese Pflanzen als Nahrung nicht. Herr T. Tjeplouchoff in Iljinskoe hat sie auch mit Delphinium erzogen. Die eigentliche Futterpflanze wird wohl der Eisenhut sein wegen dem reichen Material von Blüthen und Saamen, welche derselbe darbietet. Die jungen Raupen finde ich immer in den Blüthen, der Schmetterling legt deshalb wahrscheinlich die Eier in dieselben oder in die Knospen letzterer, wie es Zophodia Convolutella Hb. mit der Johannisbeere macht. Solches bestätigt sich dadurch, dass auf schattigen Stellen, wo der Eisenhut später blüht als auf sonnigen, ebenso die jungen Raupen später erscheinen. Die Schmetterlinge schlüpfen, nach der Ueberwinterung, beim Erziehen im Freien, vom $^1/_e$ Juni bis $^1/_2$ Juli aus, im warmen Zimmer 2—3 Monate nachdem die Puppen aus der Kälte hereingebracht sind, die Flugzeit fällt deshalb ungefähr mit der von Umbra zusammen, welche für Perm Juni bis Anfang August ist.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ
ИМПЕРАТОРСКАГО МОСКОВСКАГО ОБЩЕСТВА
ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ
за 1902 г.

1902 года, января 17 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента *Н. А. Умова*, въ присутствіи гг. секретарей Э. Е. Лейста и В. Д. Соколова, гг. членовъ: М. И. Голенкина, В. А. Дейнеги, Н. Д. Зелинскаго, В. П. Зыкова, М. А. Кожевниковой, Н. К. Кольцова, О. В. Леоновой, М. А. Мензбира, А. Б. Миссуны, П. П. Орлова, М. В. Павловой, А. П. Павлова, А. Ф. Самойлова, Я. Ф. Самойлова, Е. М. Соколовой, П. П. Сушкина, О. А. Федченко, Б. А. Федченко, А. Ѳ. Флерова, В. М. Цебрикова, П. В. Циклинской, Л. А. Чугаева, П. К. Штернберга, и сторонних посѣтителей происходило слѣдующее:

1) Читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія 13 декабря 1901 года.

2) *М. А. Мензбиръ* передалъ благодарность *А. П. Сабанѣева* за избраніе его въ вице-президенты Общества.

3) Г. президентъ, *Н. А. Умовъ*, заявивъ о кончинѣ д. чл. Общ. *И. В. Мушкетова* въ Петербургѣ, предложилъ почтить память его вставаніемъ.

4) *А. П. Павловъ* въ прочувствованныхъ словахъ далъ характеристику научной и общественной дѣятельности почившаго *И. В. Мушкетова*. Постановлено: выразить глубочайшее соболѣзнованіе семьѣ *И. В. Мушкетова* и Императорскому Русскому Географическому Обществу по поводу понесенной ими утраты.

5) *А. Ф. Самойловъ* сдѣлалъ сообщеніе: «О работахъ *И. П. Павлова* по физіологіи пищеваренія».

6) *П. П. Лебедевъ* сдѣлалъ сообщеніе: «Къ вопросу о химическомъ

составѣ стебельковъ Anthophysa vegetans».—Бурую окраску стебельковъ этой колоніальной инфузоріи нѣкоторые авторы приписываютъ хитину или кератину (см. Dr. O. Bütschli. Protozoa. II Abtheilung. Mastigophora, p. 682, примѣчаніе, и p. 684). По химическому изслѣдованію докладчика, бурая окраска пропадала отъ дѣйствія даже слабой соляной кислоты и растворъ давалъ реакціи на окисное желѣзо. По количественному опредѣленію оказалось, что Anthophysa vegetans заключаетъ до 40% гидрата окиси желѣза, отнесенному къ сухому веществу колоній. Докладчикъ думаетъ, что массовыя скопленія организма и большое содержаніе въ нихъ желѣза даютъ нѣкоторое право догадываться о роли, которую можетъ играть въ накопленіи желѣза въ природѣ этотъ организмъ.—Сообщеніе г. *Лебедева* вызвало вопросы со стороны *В. А. Дейнеки*, *Я. Ф. Самойлова* и *Л. А. Чугаева* и дополнительныя замѣчанія со стороны *В. П. Зыкова*.

7) *В. П. Зыковъ* сдѣлалъ сообщеніе: «О мизидахъ Волги».—Докладчику удалось опредѣлить виды *Mysis* и *Corophium*, найденныхъ имъ лѣтомъ 1901 года въ Волгѣ у Саратова. *Mysis* принадлежатъ къ виду *Mesomysis Ullskyi* (Czern.), но при этомъ имѣютъ ту любопытную особенность, что найденныя особи представляютъ смѣсь признаковъ ближайшихъ видовъ—*M. Kowalevskyi* (Czern.) и *M. Czerniavskyi* (O. G. Sars). Пигментація тѣла какъ у *M. Kowalevskyi*, хвостовая пластинка какъ у *M. Czerniavskyi*, чешуйка внутреннихъ усиковъ какъ у *M. Czerniavskyi*, и т. п. Такъ какъ *Чернявскій* и *Sars*, устанавливая діагнозы видовъ, располагали небольшимъ числомъ экземпляровъ, то это наводитъ докладчика на мысль, что, при постановкѣ видовъ, упомянутые авторы придавали слишкомъ большое значеніе признакамъ, которые на самомъ дѣлѣ неустойчивы и способны къ широкимъ колебаніямъ; такъ что, вѣроятно, располагая обильнымъ матеріаломъ, возможно будетъ слить всѣ эти три вида въ одинъ. Кромѣ этого, докладчикъ считаетъ важнымъ отмѣтить то обстоятельство, что *Чернявскій* и *Sars* имѣли дѣло съ каспійскими формами, тогда какъ онъ изучалъ волжскія формы, по его мнѣнію реликтовыя Арало-Каспійскаго бассейна, и, можетъ быть, поэтому эти послѣднія и представляютъ такую смѣсь видовыхъ признаковъ. Что касается *Corophium*, то онъ оказался принадлежащимъ къ виду *Corophium curvispinum* (O. G. Sars); и въ этой формѣ опять-таки наблюдается смѣсь признаковъ: лобный шипикъ, нормально отсутствующій у *C. curvispinum*, здѣсь есть, какъ у *C. micronatum* (O. G. Sars), зубовидный отростокъ второй пары усиковъ самца имѣетъ форму и направленіе, какъ у *C. robustum* (O. G. Sars). Важно отмѣтить, что нахожденіе *Corophium* въ Волгѣ есть первый и единственный случай, указывающій на существованіе рѣчныхъ *Corophiidae*. *Sars* говоритъ: «no species having ever been found in freshwater».—Сообщеніе г. *Зыкова* вызвало вопросы и замѣчанія со стороны *А. П. Павлова*.

8) Г. попечитель Московскаго учебнаго округа, при отношеніи отъ 16 января 1902 года за № 981, препровождаетъ талонъ къ ассигновкѣ

за 13 № на полученіе изъ Московскаго губернскаго казначейства суммы, причитающейся на содержаніе Общества въ январской трети текущаго года.

9) «Société Nationale des Sciences Naturelles et Mathematiques de Cherbourg» благодаритъ за привѣтствіе по случаю празднованія исполнившагося 50-лѣтія его существованія.

10) *Г. Д. Романовскій*, письмомъ на имя г. президента Общества, благодаритъ за избраніе его въ почетные члены.

11) *Henri Jouan* въ Шербургѣ благодаритъ за избраніе его въ почетные члены Общества.

12) *А. Ф. Самойловъ*, указавъ на выдающіяся научныя заслуги проф. *И. П. Павлова* въ Петербургѣ, высказался за желательность избранія его въ почетные члены Общества. Предложеніе это принято единогласно.

13) *В. Д. Соколовъ*, отмѣтивъ выдающіяся заслуги *Н. М. Мартьянова* въ Минусинскѣ на поприщѣ какъ научной, такъ и общественной дѣятельности, высказался за желательность избранія его въ почетные члены Общества. Предложеніе это принято единогласно.

14) Таврическая губернская земская управа, озабочиваясь распространеніемъ извѣщенія о конкурсѣ на премію имени *Н. А. Головкинскаго* среди русскихъ геологовъ, проситъ о высылкѣ ей 80 экземпляровъ печатныхъ извѣщеній объ этомъ конкурсѣ. Постановлено: извѣстить Таврическую губернскую земскую управу о принятыхъ Обществомъ по сему предмету мѣрахъ и препроводить въ ея распоряженіе 50 экземпляровъ означеннаго извѣщенія.

15) American Microscopical Society въ Lincoln'ѣ и Ornithologischer Verein въ Мюнхенѣ предлагаютъ вступить съ ними въ обмѣнъ изданіями. Постановлено: предложеніе перваго изъ названныхъ Обществъ принять, а второму выслать отдѣльные оттиски помѣщаемыхъ въ изданіяхъ Общества статей орнитологическаго содержанія.

16) П. ч. Общ., *И. П. Бородинъ*, завѣдующій прѣсноводною біологическою станціею Императорскаго С.-Петербургскаго Общества естествоиспытателей, проситъ о безплатной высылкѣ означенному учрежденію изданій Общества. Постановлено: удовлетворить просьбу И. П. Бородина.

17) «Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens» въ Токіо, Naturwissenschaftlicher Verein in Hamburg, Verein für Erdkunde zu Dresden, Geological Survey of India въ Калькутѣ и Davenport Academy of Sciences просятъ о пополненіи недостающихъ въ ихъ библіотекахъ изданій Общества. Постановлено: по возможности удовлетворить просьбы названныхъ учрежденій.

18) Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 28 лицъ и учрежденій.

19) Извѣщеній о высылкѣ изданій Обществу поступило 5.

20) Книгъ и журналовъ въ библіотеку Общества поступило 78 названій.

21) Г. казначей *В. А. Дейнега* представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 17 января 1902 года, изъ коей видно, что 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ въ наличности 134 р. 44 к.; 2) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара*, состоитъ въ % бумагахъ—2.600 р. и въ наличности—32 р. 30 к.; 3) по кассовой книгѣ капитала на премію имени *А. Г. Фишера фонъ-Вальдгеймъ* состоитъ въ % бумагахъ—3.700 р. и въ наличности—591 р. 4 к., и 4) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ въ % бумагахъ—1000 р. и въ наличности—76 р. 67 к. Членскій взносъ по 4 р. за 1902 годъ поступилъ отъ гг.: *Д. Н. Анучина*, *Н. Е. Жуковскаго*, *Ѳ. А. Игнатьева*, *Л. К. Лахтина*, *О. В. Леоновой*, *Ѳ. К. Лоренца*, *С. Н. Милютина*, *А. Н. Петунникова*, *П. В. Преображенскаго*, *А. Я. Самойлова*, *И. Я. Словцова*, *И. П. Соболева*, *Е. М. Соколовой*, *Е. М. Степанова*, *В. А. Тихомирова*, *Н. Е. Цабеля*, *М. К. Цвѣтаевой*, *В. М. Цебрикова*, *П. В. Циклинской* и *В. С. Щегляева*.

22) Къ избранію въ дѣйствительные члены предложенъ *Борисъ Константиновичъ Полѣновъ* въ Петербургѣ (по предложенію А. П. Павлова, В. М. Павловой и В. Д. Соколова).

1902 года, февраля 14 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. Президента Н. А. Умова, въ присутствіи гг. Секретарей Э. Е. Лейста и В. Д. Соколова, гг. членовъ: В. М. Арнольди, С. П. Бѣликова, М. И. Голенкина, Ѳ. А. Гриневскаго, В. А. Дейнеги, Н. Д. Зелинскаго, Д. Н. Зернова, В. Ѳ. Капелькина, М. А. Кожевниковой, О. В. Леоновой, М. А. Мензбира, А. Б. Миссуны, И. Ф. Огнева, П. П. Орлова, М. В. Павловой, А. П. Павлова, П. В. Преображенскаго, П. П. Сушкина, С. А. Усова, А. Ѳ. Флерова, В. М. Цебрикова, Л. А. Чугаева, и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1) Читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія 17 января 1902 года.

2) Г. Секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ извѣщеніе канцеляріи Ея Императорскаго Величества Государыни Императрицы Александры Ѳеодоровны отъ 26 января сего года за № 354 слѣдующаго содержанія:

„Канцелярія Ея Величества Государыни Императрицы Александры Ѳеодоровны имѣетъ честь увѣдомить, что присланные при отношеніи на Августѣйшее Ея Императорскаго Величества имя отъ 10 ноября 1901 года экземпляры издаваемыхъ Обществомъ „Bulletin“ доставлены по Высокому назначенію“.

3) Г. Секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ письмо состоящаго при Его Императорскомъ Высочествѣ Государѣ Наслѣдникѣ и Великомъ Князѣ Михаилѣ Александровичѣ *Д. Дашкова*, отъ 31 января 1902 года за № 192, на имя г. Президента Общества, слѣдующаго содержанія:

„Имѣю честь увѣдомить Ваше Превосходительство, что доставленные номера 3 и 4 за 1900 г. и 1 и 2 за 1901 г. „Bulletin“ Московскаго Общества Испытателей Природы Его Императорскимъ Высочествомъ Государемъ Наслѣдникомъ и Великимъ Княземъ Михаиломъ Александровичемъ получены. Его Высочеству угодно было поручить мнѣ выразить Вашему Превосходительству искреннюю признательность за доставленіе означеннаго изданія. Прошу Васъ, Милостивый Государь Николай Алексѣевичъ, принять увѣреніе въ глубокомъ моемъ уваженіи“. Постановлено: почтительнѣйше просить черезъ Его Высокопревосходительство г. Министра Народнаго Просвѣщенія Его Императорское Высочество Государя Наслѣдника и Великаго Князя Михаила Александровича о принятіи званія почетнаго члена Общества, а Его Императорское Величество Государя Императора о Высочайшемъ соизволеніи на это.

4) Г. Президентъ *Н. А. Умовъ*, заявивъ о кончинѣ д. ч. Общ. *Charles Berg*, въ Буэносъ-Айресѣ, предложилъ почтить память его вставаніемъ.

5) *Н. Д. Зелинскій* сдѣлалъ сообщеніе: „О свѣтовыхъ явленіяхъ электрическаго разряда у нѣкоторыхъ органическихъ веществъ при температурѣ жидкаго воздуха“.

6) *И. Ф. Огневъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Къ вопросу объ отношеніяхъ между тканью гладкихъ и поперечно-полосатыхъ мышцъ“.

7) *Ѳ. А. Гриневскій* сдѣлалъ сообщеніе: „Опытъ естественной классификаціи такъ называемыхъ микробовъ вообще и бактерій въ частности“. Сообщеніе *г. Гриневскаго* вызвало оживленныя пренія, въ которыхъ приняли участіе гг.: *В. М. Арнольди*, *М. И. Голенкинъ*, *Н. Д. Зелинскій*, *М. А. Мензбиръ*, *А. Ѳ. Флеровъ* и *Л. А. Чугаевъ*.

8) *Н. А. Умовъ* отъ имени *А. І. Бачинскаго* сдѣлалъ докладъ: „Попытка физическаго истолкованія періодической законности химическихъ элементовъ“ (предварительное сообщеніе) слѣдующаго содержанія:

«Въ чемъ заключается суть періодическаго закона? Если имѣемъ элементъ A съ атомнымъ вѣсомъ a, то, перечисляя въ порядкѣ возрастанія атомнаго вѣса другіе элементы, имѣющіе атомные вѣса соотвѣтственно равные $a+\alpha$, $a+\alpha+\beta$, $a+\alpha+\beta+\gamma$ и т. д., натыкаемся на элементъ B съ атомнымъ вѣсомъ $a+\alpha+\beta+\gamma+\ldots+\lambda=b$, по свойствамъ своимъ подобный элементу A. Переходя подобно этому далѣе черезъ элементы съ атомными вѣсами $b+\alpha'$, $b+\alpha'+\beta'$,...., находимъ элементъ C съ атомнымъ вѣсомъ $b+\alpha'+\beta'+\gamma'+\ldots+\mu'=c$, свойства коего сходны со свойствами A и B, и такъ далѣе. Размышляя о способѣ, какимъ можно было бы объяснить это явленіе, и двигаясь при этомъ обычнымъ въ физикѣ путемъ, основаннымъ на изысканіи аналогій, мы можемъ указать лишь одинъ подобный фактъ: соотношеніе созвучныхъ тоновъ въ акустикѣ. Тонъ T_0 съ числомъ колебаній kn обнаруживаетъ извѣстное какъ бы родство съ тонами T_1, T_2, T_3,..., числа колебаній для коихъ равны $kn+n$, $kn+2n$, $kn+3n$, если k есть небольшое цѣлое число. Останавли-

ваясь, вмѣсто спеціальнаго случая звучащаго тѣла, на общемъ случаѣ колеблющейся системы, я высказываю слѣдующую гипотезу:

«Атомы находятся въ колебательномъ движеніи; величина періода колебанія характеризуетъ свойства элемента; у сродныхъ элементовъ между періодами колебаній атомовъ существуетъ простое соотношеніе.

«Какъ найти періоды колебаній различныхъ атомовъ? Сдѣлаемъ сначала простѣйшее предположеніе—что атомныя колебанія происходятъ такъ, какъ если бы неподверженный тренію атомъ находился подъ дѣйствіемъ силы, притягивающей пропорціонально разстоянію и одинаковой для всѣхъ элементовъ. Тогда, какъ извѣстно, періодъ колебанія T выразится, какъ $\pi\sqrt{\frac{m}{g}}$, гдѣ m — масса атома, g — постоянный для всѣхъ элементовъ коэффиціентъ. То-есть: *масса атома есть величина пропорціональная квадрату періода колебаній его*, и обратно: *періодъ колебанія атома можетъ быть выраженъ корнемъ квадратнымъ изъ его вѣса.*

«Слѣдующая таблица содержитъ въ себѣ знаки элементовъ, расположенныхъ по Менделѣевской системѣ, съ указаніемъ величины квадратнаго корня изъ атомнаго вѣса:

Таблица I.

Группа.											
I	Li	2.65	K	6.25	Rb	9.24	Cs	11.53	—		—
II	Be	3.01	Ca	6.33	Sr	9.36	Ba	11.72	—		—
III	B	3.31	Sc	6.64	Y	9 44	La	11.77	Yb	13.16	—
IV	C	3.47	Ti	6.94	Zr	9.51	Ce	11.84	—	Th	15.25
V	N	3.75	V	7.17	Nb	9.68	—		Ta	13.52	—
VI	O	4	Cr	7.22	Mo	9.80	—		W	13.60	U 15.48
VII	F	4.37	Mn	7.42	—		—		—		—
VIII	—		Fe	7.48	Ru	10.08	—		Os	13.82	—
	—		Co	7.68	Rh	10.15	—		Jr	13.90	—
	—		Ni	7.66	Pd	10.31	—		Pt	13.96	—
I	H 1.004	Na	4.80	Cu	7.98	Ag	10.39	—	Au	14.04	—
II	Mg	4.93	Zn	8.09	Cd	10.58	—		Hg	14.14	—
III	Al	5.21	Ga	8.36	In	10.67	—		Tl	14.29	—
IV	Si	5.33	Ge	8.51	Sn	10.91	—		Pb	14.38	—
V	P	5.57	As	8.66	Sb	10.97	—		Bi	14.43	—
VI	S	5.66	Se	8.89	Te	11.29	—		—		—
VII	Cl	5.95	Br	8.94	I	11.26	—		—		—

«Здѣсь прежде всего отмѣтимъ слѣдующее. Если написать всѣ числа въ грубо-усѣченной формѣ, безъ десятичныхъ, то получимъ:

Таблица II.

I	3	6	9	12	—	—
II	3	6	9	12	—	—
III	3	7	9	12	13	—

IV	3	7	10	12	—	15
V	4	7	10	—	14	—
VI	4	7	10	—	14	15
VII	4	7	—	—	—	—
VIII	—	7	10	—	14	—
VIII	—	8	10	—	14	—
VIII	—	8	10	—	14	—
I . . . . . 1 . .	5	8	10	—	14	—
II	5	8	11	—	14	—
III	5	8	11	—	14	—
IV	5	9	11	—	14	—
V	6	9	11	—	14	—
VI	6	9	11	—	—	—
VII	6	9	11	—	—	—

«Здѣсь сразу ясна (особенно вверху и внизу таблицы) тенденція вертикальныхъ колоннъ образовать между собою гармоническій рядъ, члены котораго стоятъ въ отношеніи

1 : 2 : 3 : ....

«При чемъ въ нижней половинѣ таблицы недостаетъ перваго столбца.

«Откладывая до другого времени дальнѣйшее развитіе этой мысли, я остановлю вниманіе лишь на нѣкоторыхъ частныхъ правильностяхъ. У нѣкоторыхъ группъ элементовъ принадлежность величины $\sqrt{m}$ (m — атомный вѣсъ) къ натуральному ряду обнаруживается съ весьма хорошею степенью точности: такъ для Cl $\sqrt{m} = 5.95 =$ дважды 2.98, а для Br $\sqrt{m} = 8.94 =$ трижды 2.98; для F $\sqrt{m} = 4.37 =$ трижды 1.46, а для Cl $\sqrt{m} = 5.95 =$ четырежды 1.49; для S $\sqrt{m} = 5.66 =$ дважды 2.83, для Se $\sqrt{m} = 8.89 =$ трижды 2.96, а для Te $\sqrt{m} = 11.29 =$ четырежды 2.82; для C $\sqrt{m} = 3.47$, а для Ti $\sqrt{m} = 6.94$, т.-е. дважды 3.47; для B $\sqrt{m} = 3.31$, а для Sc $\sqrt{m} = 6.64 = 2 \times 3.32$; для Ca $\sqrt{m} = 6.33 = 2 \times 3.16$, а для Sr $\sqrt{m} = 9.36 = 3 \times 3.12$, и т. п. Вообще можно замѣтить, что тѣ элементы каждой Менделѣевской группы, которые являются болѣе давно и прочно установленными аналогами, легче поддаются систематизаціи и со стороны гармоническихъ отношеній. Имѣются однакожъ и уклоненія, иногда довольно значительныя. Этого, впрочемъ, слѣдовало ожидать: ибо *атомъ надо разсматривать не какъ точку, а какъ систему*, быть можетъ, какъ цѣлый микрокосмъ мельчайшихъ тѣлецъ. Къ этому приводитъ уже то соображеніе, что, ставя характеръ спектровъ элементовъ въ связь съ колебаніями атомовъ, мы должны приписать атому способность получать колебанія нѣсколькихъ періодовъ, такъ что движеніе его не будетъ простымъ гармоническимъ. Такъ и новѣйшія электрическія теоріи разсматриваютъ атомъ, какъ аггрегатъ вибрирующихъ + и — іоновъ. Наконецъ, то обстоятельство, что (по нашей

теоріи) сродные элементы являются и „созвучными“, легче всего можетъ быть изъяснено, если считать атомъ не точкой, а системой.

«Высказанное убѣждаетъ насъ въ томъ, что на корень квадратный изъ атомнаго вѣса можно смотрѣть какъ на опредѣлитель собственныхъ колебаній атома. Во сколько разъ менѣе этотъ корень, во столько разъ менѣе будутъ періоды (слѣд. длины волнъ) свойственныхъ элементу колебаній. Это согласуется съ ранѣе подмѣченной (Рюдбергъ, также Кайзеръ и Рунге) правильностью, состоящею въ томъ, что въ извѣстныхъ семьяхъ элементовъ, принадлежащихъ къ одной Менделѣевской группѣ, серіи спектральныхъ линій по мѣрѣ возрастанія атомнаго вѣса передвигаются къ красному концу спектра. Наша теорія позволяетъ ожидать, что въ спектрахъ двухъ элементовъ I и II, состоящихъ соотвѣтственно изъ линій

$$\begin{matrix} a', & b', & c', \ldots. \\ a'', & b'', & c'', \ldots. \end{matrix}$$

съ длинами волнъ

$$\begin{matrix} \lambda'_a, & \lambda'_b, & \lambda'_c, \ldots. \\ \lambda''_a, & \lambda''_b, & \lambda''_c, \ldots. \end{matrix}$$

линіи a и a′, b и b′, c и c′ окажутся *попарно соотвѣтствующими*, именно такъ, что

$$\frac{\lambda'_a}{\lambda''_a} = \frac{\lambda'_b}{\lambda''_b} = \frac{\lambda'_c}{\lambda''_c} = \ldots. = \frac{\sqrt{m'}}{\sqrt{m''}},$$

гдѣ m′ и m″ суть атомные вѣса того и другого элемента. Семейства „соотвѣтствующихъ“ линій должны характеризоваться постоянными для всѣхъ элементовъ параметрами:

$$\frac{\lambda_a}{\sqrt{m}}, \quad \frac{\lambda_b}{\sqrt{m}}, \quad \frac{\lambda_c}{\sqrt{m}} \text{ и т. д.}$$

«Для провѣрки этого я вычислилъ величины $\frac{\lambda}{\sqrt{m}}$ для Li, Be, B, C, Na и K въ области, болѣе близкой къ красному концу спектра, гдѣ густота линій менѣе и сравненіе спектровъ поэтому облегчается. Получились слѣдующія числа:

Таблица III.

Li	188		174	—	156	—	148	—	122	
Be	—		—	—	—	152	149	—	—	
B	—		176	—	—	—	—	—	—	
C	190	(двойная)	—	163	—	—	148	—	123	
Na	—		—	—	—	—	—	128 (двойная)	123	(двойная).
K	—		—	—	—	—	—	—	123	(двойная).

Таблица показываетъ, что если одинъ элементъ имѣетъ спектральную

линію, дающую $\frac{\lambda}{\sqrt{m}} = a$, то большею частью найдется и другой элементъ, одна изъ линій котораго дастъ такую же или близкую величину параметра. Въ особенности примѣчательно соотвѣтствіе линій у четырехъ элементовъ: Li (ультрафіолетовая $\lambda = 323.3$ μμ), C (яркая линія $\lambda = 426.6$ μμ), Na (двойная D_1D_2), K (двойная красная $\lambda = 769.9$ и 766.6 μμ). Всѣ эти линіи дають $\frac{\lambda}{\sqrt{m}}$ приблизительно $= 123$. Есть однакожъ и линіи, не находящія себѣ соотвѣтствующихъ. Это можетъ происходить отъ двухъ причинъ: 1) возможно, что эти „соотвѣтствующія“ существуютъ, но лишь не были еще наблюдены по ихъ слабости; 2) мы вообще не знаемъ, нѣтъ ли въ спектрахъ другихъ линій, кромѣ тѣхъ, которыя обусловливаются колебаніями *атомовъ*; у насъ же идетъ рѣчь исключительно объ этихъ послѣднихъ линіяхъ».

9) Почетный Членъ Общества, г. Министръ Императорскаго Двора, *Баронъ В. Б. Фредериксъ* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

10) Почетный Членъ Общества, г. Министръ Народнаго Просвѣщенія, *П. С. Ванновскій* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

11) Почетный Членъ Общества, г. Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, *А. С. Ермоловъ* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

12) Почетный Членъ Общества, г. Военный Министръ, *А. Н. Куропаткинъ* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

13) Почетный Членъ Общества *Графъ И. И. Воронцовъ-Дашковъ* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

14) Г. Министръ Финансовъ благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

15) Г. Товарищъ Министра Народнаго Просвѣщенія *И. В. Мѣщаниновъ* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

16) Г. Товарищъ Министра Народнаго Просвѣщенія *Г. Э. Зенгеръ* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

17) Г. Директоръ Департамента Народнаго Просвѣщенія благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

18) Г. Тульскій Губернаторъ благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

19) *Д. П. Рашковъ* благодаритъ за избраніе его въ почетные члены Общества и препровождаетъ при семъ въ даръ ему рельефъ города Москвы и сочиненія разныхъ авторовъ въ количествѣ 11 экземпляровъ. Постановлено: благодарить *г. Рашкова*.

20) *И. П. Павловъ* благодаритъ за избраніе его въ почетные члены Общества.

21) *Н. М. Мартьяновъ* благодаритъ за привѣтствіе въ день празднованія 25-лѣтія со дня основанія Минусинскаго Мѣстнаго Музея.

22) Г. Московскій Губернаторъ, отношеніемъ отъ 18 декабря 1901

года за № 11351, извѣщаетъ, что имъ циркулярно предложено уѣздной полиціи Московской губерніи объ оказаніи д. ч. Общ. *П. К. Штернбергу*, по предъявленіи имъ удостовѣренія отъ Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, возможнаго, въ предѣлахъ закона, содѣйствія при производствѣ въ 1902 году, на пространствѣ Московской губерніи, предположенныхъ имъ геодезическихъ работъ.

23) Kaiserliche Leopoldinisch-Karolinische Academie въ Halle благодаритъ за привѣтствіе по поводу исполнившагося 250-лѣтія со дня его учрежденія.

24) *Dr. Karl Freiherr von Fritsch* благодаритъ за избраніе его въ почетные члены Общества.

25) Г. Секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ письмо д. ч. Общ. *А. А. Ячевскаго*, который, между прочимъ, сообщаетъ резолюцію секціи ботаники XI Съѣзда Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей слѣдующаго содержанія: „Секція ботаники XI Съѣзда, соглашаясь въ принципѣ съ проектомъ измѣненія правилъ номенклатуры, предложеннымъ Комиссіей по номенклатурѣ, учрежденной Императорскимъ Московскимъ Обществомъ Испытателей Природы, предоставляетъ упомянутой Комиссіи разработать окончательно и представить въ Международную Комиссію по номенклатурѣ, отъ имени русскихъ ботаниковъ, полный проектъ систематической номенклатуры“. Постановлено: 1) продолжить полномочія состоящей при Обществѣ Комиссіи по ботанической номенклатурѣ съ тѣмъ, чтобы означенная Комиссія, выработавъ полный проектъ правилъ номенклатуры, прежде представленія его въ Международную Комиссію по ботанической номенклатурѣ, доложила его Обществу и 2) уполномочить *А. А. Ячевскаго* быть представителемъ Общества въ названной Международной Комиссіи.

26) Высочайше учрежденный Комитетъ для устройства въ Москвѣ Музея прикладныхъ знаній и завѣдыванія имъ, при циркулярномъ отношеніи отъ 19 января 1902 года за № 40, препровождаетъ въ Общество „Правила присужденія денежной преміи имени покойнаго основателя Музея и Директора отдѣла прикладной зоологіи, заслуженнаго профессора *А. П. Богданова*, учрежденной Комитетомъ Музея прикладныхъ знаній въ Москвѣ“ съ просьбою довести ихъ до свѣдѣнія лицъ, кои соисканіемъ на премію могутъ интересоваться. Постановлено: принять къ свѣдѣнію.

27) Д. ч. Общ. *А. Ѳ. Флеровъ* проситъ объ исходатайствованіи ему открытыхъ предписаній отъ гг. Губернаторовъ: Владимірскаго, Тульскаго и Ярославскаго, и открытыхъ листовъ отъ Губернскихъ Земскихъ Управъ: Владимірской, Тульской и Ярославской, на три лошади для производства ботаническихъ и почвенныхъ изслѣдованій въ названныхъ губерніяхъ въ текущемъ году.

28) Екатеринославское высшее горное училище, въ отношеніи отъ 9 января 1902 года за № 137, проситъ о безплатной высылкѣ ему „Матеріаловъ къ познанію фауны и флоры Россійской Имперіи“ и „Матеріаловъ къ познанію геологическаго строенія Россійской Имперіи“. Постановлено: удовлетворить просьбу означеннаго учрежденія.

29) Зоологическій Музей Императорскаго Московскаго Университета, отношеніемъ отъ 23 января 1902 года за № 14, проситъ о безплатномъ доставленіи въ его библіотеку серіи „Матеріаловъ къ познанію фауны и флоры Россійской Имперіи. Отдѣлъ зоологическій". Постановлено: удовлетворить просьбу названнаго Музея.

30) Редакція „Insekten-Börse" въ Лейпцигѣ предлагаетъ вступить въ обмѣнъ изданіями. Постановлено: принять это предложеніе.

31) Библіотека Бергенскаго Музея проситъ о пополненіи недостающихъ въ ней изданій Общества. Постановлено: по возможности удовлетворить просьбу названной библіотеки.

32) Г. Секретарь *Э. Е. Лейстъ* доложилъ письмо Директора Государственной Энтомологической станціи въ Будапештѣ, г. *Яблоновскаго*, съ извѣщеніемъ, что, по ходатайству означенной станціи, Венгерское Министерство Земледѣлія высылаетъ Обществу всѣ томы ея изданій, при чемъ недостающій въ серіи ихъ 6-й выпускъ II тома пополненъ при личномъ содѣйствіи г. *Яблоновскаго*. Постановлено: благодарить г. *Яблоновскаго*.

33) Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 20 лицъ и учрежденій.

34) Извѣщеній о высылкѣ изданій Обществу получено 13.

35) Книгъ и журналовъ въ библіотеку Общества поступило 173 названія.

36) Г. Казначей *В. А. Дейнега* представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 1 января 1902 года, изъ коей видно, что 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ на приходѣ—5.847 р. 91 к., въ расходѣ—5.793 р. 47 к. и въ наличности 54 р. 44 к.; 2) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара*, состоитъ въ % бумагахъ—2.600 р. на приходѣ—311 р. 88 к., въ расходѣ—279 р. 58 к. и въ наличности—32 р. 30 к.; 3) по кассовой книгѣ капитала имени *А. Г. Фишера фонъ-Вальдгеймъ* состоитъ въ % бумагахъ—3.700 р., на приходѣ—776 р. 10 к., въ расходѣ—185 р. 06 к. и въ наличности—591 р. 04 к., и 4) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ въ % бумагахъ—1.000 р., на приходѣ—169 р. 85 к., въ расходѣ—93 р. 18 к. и въ наличности—76 р. 67 к.

37) Ревизіонная Комиссія представила слѣдующій протоколъ произведенной ею ревизіи кассовыхъ книгъ и наличности Общества за 1901 годъ:

„12 февраля 1902 года, члены ревизіонной комиссіи, *В. П. Зыковъ* и *П. В. Преображенскій*, произвели въ помѣщеніи Общества ревизію книгъ: 1) Кассовой—на 1901 годъ, 2) Кассовой—капитала на премію имени *К. И. Ренара* на 1901 годъ, 3) Кассовой—капитала на премію имени *А. Г. Фишера фонъ-Вальдгеймъ* на 1901 годъ, 4) неприкосновеннаго капитала Общества на 1901 годъ; ассигновокъ Совѣта и счетовъ, уплаченныхъ по этимъ ассигновкамъ; квитанціонныхъ книгъ: 1) членскихъ взносовъ въ Москвѣ; 2) иногороднихъ и за дипломы и единовременныхъ и 3) квитанцій по продажѣ изданій Общества и по пожертвованіямъ въ капиталъ имени *К. И. Ренара;* квитанцій Государственнаго банка на

положенныя на храненіе бумаги. Оказалось: остатокъ отъ предыдущаго года былъ 315 р. 74 к.; поступило въ теченіе 1901 года—5.532 р. 17 к.; всего на приходѣ—5.847 р. 91 к.; израсходовано—5.793 р. 47 к.; остатокъ, перечисленный на текущій 1902 годъ, составляетъ 54 р. 44 к. Процентныхъ бумагъ въ $4^1/_2\%$ облигаціяхъ Городского Московскаго Кредитнаго Общества состоитъ на храненіи въ Государственномъ банкѣ на сумму номинальныхъ 7.300 рублей. По капиталу имени *К. И. Ренара* имѣется у Казначея на рукахъ—32 р. 30 к. По капиталу имени *А. Г. Фишера фонъ-Вальдгеймъ* на рукахъ у Казначея—591 р. 04 к. По неприкосновенному капиталу на рукахъ у Казначея—76 р. 67 к. Квитанціи на вкладъ оказались налицо и въ соотвѣтствіи съ книгами; остатокъ, въ размѣрѣ 754 р. 45 к., налицо на рукахъ у Казначея. Веденіе книгъ было найдено въ образцовомъ порядкѣ".

Постановлено: благодарить гг. членовъ ревизіонной комиссіи за понесенный ими трудъ по производству ревизіи.

38) Г. Казначей *В. А. Дейнега* представилъ отчетъ по приходу и расходу суммъ Общества за 1901 годъ:

	По смѣтѣ.	
Приходъ.		
1) Сумма, отпускаемая Правительствомъ.	4.857 р. — к.	4.857 р. — к.
2) Членскіе взносы и плата за дипломы	300 „ — „	333 „ — „
3) Отъ продажи изданій	130 „ — „	303 „ 70 „
4) % съ неприкосновеннаго капитала	38 „ 47 „	38 „ 47 „
5) Остатокъ отъ суммъ 1900 года .	— „ — „	315 „ 74 „
	5.325 р. 47 к.	5.847 р. 91 к.
Расходъ.		
1) Печатаніе изданій Общества . .	3.200 р. — к.	3.552 р. 26 к.
2) Жалованье г. письмоводителю. .	420 „ — „	420 „ — „
3) „ служителю.	240 „ — „	240 „ — „
4) Пенсія бывшему служителю Общества, Е. Лыськову	120 „ — „	30 „ — „
5) Наградныя деньги къ праздникамъ.	70 „ — „	70 „ — „
6) Почтовые расходы	400 „ — „	542 „ 21 „
7) Канцелярскіе расходы	200 „ — „	260 „ 31 „
8) Ремонтъ	75 „ — „	8 „ 80 „
9) На нужды библіотеки	185 „ — „	127 „ 40 „
10) Экскурсіи, непредвидѣнные расходы и пр.	415 „ 47 „	542 „ 49 „
	5.325 р. 47 к.	5.793 р. 47 к.

Постановлено: признавъ отчетъ этотъ правильнымъ, утвердить его.

39) Г. Казначей *В. А. Дейнега* представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 14 февраля 1902 года, изъ коей видно, что 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ на приходѣ—1.818 р. 14 к., въ расходѣ—1.353 р. 15 к. и въ наличности—464 р. 99 к.; 2) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара*, состоитъ въ % бумагахъ—2.600 р. и въ наличности—32 р. 30 к.; 3) по кассовой книгѣ капитала имени *А. Г. Фишера фонъ-Вальдгеймъ* состоитъ въ % бумагахъ—3.700 р. и въ наличности—591 р. 04 к., и 4) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ въ % бумагахъ—1.000 р. и въ наличности—76 р. 67 к. Членскіе взносы по 4 р. поступили: за 1901 годъ—отъ *А. А. Браунера*, за 1902 годъ—отъ *В. Е. Бахметьева*, *Ѳ. В. Бухгольца*, *Кн. Г. Д. Волконскаго*, *Н. К. Кольцова*, *А. А. Колли*, *С. Г. Крапивина*, *Н. Н. Любавина*, *И. Ф. Огнева*, *А. П. Павлова*, *М. В. Павловой*, *С. П. Попова*, *Я. Ф. Самойлова*, *А. В. Сперанскаго* и *И. Н. Стрижова*.

40) Въ дѣйствительные члены Общества избранъ *Борисъ Константиновичъ Полѣновъ* въ Петербургѣ (по предложенію А. П. Павлова, М. В. Павловой и В. Д. Соколова).

41) Въ дѣйствительные члены Общества предложены: а) Проф. *Петръ Ивановичъ Карузинъ* въ Москвѣ (по предложенію М. А. Мензбира и И. Ф. Огнева) и б) *Иванъ Александровичъ Цѣликовъ* въ Москвѣ (по предложенію Н. Д. Зелинскаго и Н. А. Умова).

1902 года, марта 14 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Н. А. Умова, въ присутствіи гг. секретарей Э. Е. Лейста и В. Д. Соколова, гг. членовъ: С. П. Бѣликова, М. И. Голенкина, В. А. Дейнеги, Н. Д. Зелинскаго, О. В. Леоновой, А. Б. Миссуны, П. П. Орлова, М. В. Павловой, А. П. Павлова, А. В. Павлова, С. П. Попова, П. В. Преображенскаго, Г. К. Рахманова, С. А. Рѣзцова, Я. Ф. Самойлова, М. К. Цвѣтаевой, В. М. Цебрикова, Л. А. Чугаева, П. К. Штернберга и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія 14 февраля 1902 г.

2. *А. П. Павловъ* доложилъ объ изслѣдованіяхъ студента *Н. З. Мильковича* въ Крыму: 1) «О геологическомъ возрастѣ Кобзельскихъ известняковъ и сланцевъ» и 2) «О тріасѣ Южнаго берега Крыма».

3. *Л. А. Чугаевъ* сдѣлалъ сообщеніе: «О новомъ классѣ органическихъ пигментовъ». Сообщеніе г. *Чугаева* вызвало вопросы и замѣчанія со стороны *Н. Д. Зелинскаго*, *П. В. Преображенскаго* и *Н. А. Умова*.

4. *Д. И. Иловайскій* сдѣлалъ сообщеніе: «Объ оксфордскомъ ярусѣ въ Центральной Россіи».

5. Восточно-Сибирскій отдѣлъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества благодаритъ за привѣтствіе въ день его 50-тилѣтняго юбилея.

6. *Prof. G. Tschermak* въ Вѣнѣ благодаритъ за избраніе его въ почетные члены.

7. *Henri Jouan* въ Шербургѣ вторично благодаритъ за избраніе его въ почетные члены и присылаетъ свою фотографическую карточку.

8. Г. секретарь *Э. Е. Лейстъ* доложилъ, что 9 сего марта праздновался 50-тилѣтній юбилей ученой дѣятельности д. ч. Общ. *Prof. Albert Gaudry* въ Парижѣ и что, къ сожалѣнію, посланное Обществу приглашеніе принять участіе въ празднованіи означеннаго юбилея, вслѣдствіе неточности адреса, не было получено своевременно. Постановлено: избрать *Albert Gaudry* въ почетные члены и привѣтствовать его особымъ адресомъ.

9. Г. начальникъ Кубанской Области благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

10. Императорское Московское Археологическое Общество, циркулярнымъ отношеніемъ отъ 25 февраля сего года за № 423, проситъ командировать представителей отъ Общества на XII Археологическій Съѣздъ, созываемый въ Харьковѣ съ 15 по 27 августа текущаго года. Постановлено: командировать въ качествѣ представителя Общества на означенный Съѣздъ *В. Д. Соколова*.

11. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ просьбы объ исходатайствованіи отъ Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ свидѣтельствъ на право стрѣльбы и ловли птицъ и звѣрей съ научною цѣлью въ текущемъ 1902 году: д. ч. Общ. *С. А. Рѣзцова*,—для Воронежской губерніи, чл.-корр. Общ. *В. В. Станчинскаго*,—для Орловской и Смоленской губерній, и *А. А. Смецкаго*—для Костромской губерніи, и, кромѣ того, открытыхъ предписаній и листовъ отъ гг. губернаторовъ и губернскихъ земскихъ управъ Орловской и Смоленской губерній для г. *Станчинскаго*, и свидѣтельства на право стрѣльбы и ловли птицъ, оленей и прочихъ звѣрей въ предѣлахъ Костромской губерніи отъ Главнаго Управленія Удѣловъ для г. *Смецкаго*. Постановлено удовлетворить просьбы названныхъ лицъ.

12. Д. ч. Общ. *С. П. Поповъ* проситъ объ исходатайствованіи ему открытаго предписанія отъ г. Таврическаго губернатора. Постановлено: удовлетворить просьбу г. *Попова*.

13. Д. ч. Общ. *Э. Е. Лейстъ* проситъ объ исходатайствованіи ему открытаго предписанія отъ г. Курскаго губернатора. Постановлено удовлетворить просьбу г. *Лейста*.

14. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ, что *Н. З. Милковичъ* приноситъ въ даръ Обществу коллекцію ископаемыхъ, собранныхъ въ окрестностяхъ мѣстечка Судакъ въ Крыму. Постановлено: жертвователя благодарить, а коллекцію передать въ Геологическій Кабинетъ Императорскаго Московскаго университета.

15. Г. секретарь *Э. Е. Лейстъ* доложилъ письмо Prof. *Enrico Cannaviello* о высылкѣ имъ Обществу по почтѣ своихъ печатныхъ ученыхъ трудовъ, которые, однако, до сихъ поръ не получены.

16. Метеорологическій институтъ въ Будапештѣ проситъ о пополненіи имѣющейся въ его библіотекѣ серіи Bulletin Общества. Постановлено: по возможности, удовлетворить просьбу названнаго учрежденія.

17. American Microscopical Society въ Линкольнѣ извѣщаетъ о высылкѣ Обществу прежнихъ томовъ своихъ изданій и проситъ взамѣнъ ихъ выслать соотвѣтствующее количество экземпляровъ Bulletin Общества. Постановлено: по полученіи означенной посылки, благодарить и, по возможности, удовлетворить просьбу названнаго учрежденія.

18. Доложено извѣщеніе Davenport Academy of Sciences о высылкѣ Обществу прежнихъ томовъ издаваемыхъ ею Proceedings. Постановлено: благодарить названную академію.

19. Филадельфійскій университетъ предлагаетъ вступить съ нимъ въ обмѣнъ изданіями. Постановлено: принять это предложеніе.

20. Комиссія по международному обмѣну изданій, при отношеніи отъ 12 февраля сего года за № 150, препровождаетъ одинъ пакетъ, доставленный по адресу Общества Американскою Комиссіею.

21. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 17 лицъ и учрежденій.

22. Извѣщеній о высылкѣ изданій Обществу получено 5.

23. Книгъ и журналовъ въ библіотеку Общества поступило 186 названій.

24. Г. казначей *В. А. Дейнега* представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 14 марта 1902 года, изъ коей видно, что: 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ на приходѣ—1842 р. 14 к., въ расходѣ—1413 р. 15 к. и въ наличности—428 р. 99 к.; 2) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара,* состоитъ въ % бумагахъ—2600 р. и въ наличности—32 р. 30 к.; 3) по кассовой книгѣ капитала имени *А. Г. Фишера-фонъ-Вальдгеймъ* состоитъ въ % бумагахъ—3700 р. и въ наличности—591 р. 4 к., и 4) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ въ % бумагахъ—1000 р. и въ наличности—76 р. 67 к. Членскій взносъ по 4 р. за 1901 годъ поступилъ отъ *Н. А. Зарудnаго*; за 1902 годъ — отъ *А. М. Зайцева, Н. А. Зарудnаго* и *Л. З. Мороховца.*

25. Въ дѣйствительные члены Общества избраны.

а) Проф. *Петръ Ивановичъ Карузинъ* въ Москвѣ (по предложенію М. А. Мензбира и И. Ф. Огнева).

б) *Иванъ Александровичъ Цъликовъ* въ Москвѣ (по предложенію Н. Д. Зелинскаго и Н. А. Умова).

26. Въ дѣйствительные члены Общества предложенъ *Ѳедоръ Ѳеодоровичъ Гельцерманъ* въ Перми (по предложенію П. В. Сюзева и Ѳ. А. Теплоухова).

1902 года, апрѣля 25 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. члена Совѣта Н. Д. Зелинскаго, въ присутствіи гг. секретарей: Э. Е. Лейста и В. Д. Соколова, гг. членовъ: М. И. Голенкина, Ѳ. А. Гриневскаго, В. А. Дейнеги, О. В. Леоновой, М. А. Мензбира, С. П. Попова, Е. М. Соколовой, П. П. Сушкина, В. А. Тихомірова, С. А. Усова, А. Ѳ. Флерова, М. К. Цвѣтаевой, П. К. Штернберга и стороннихъ посѣтителей, происходило слѣдующее:

1. *Н. Д. Зелинскій*, заявивъ объ отсутствіи гг. президента Общества, *Н. А. Умова*, и вице-президента, *А. П. Сабанѣева*, принялъ на себя, согласно § 35 устава Общества, предсѣдательство въ настоящемъ засѣданіи.

2. Читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія Общества 14 марта 1902 года.

3. *В. А. Тихомировъ* сдѣлалъ сообщеніе «Къ исторіи развитія Anopae reticulatae L.».

4. *М. И. Голенкинъ* сдѣлалъ сообщеніе «О способности печеночниковъ переносить высыханіе».

5. Департаментъ Земледѣлія при отношеніяхъ отъ 14 марта и 5 апрѣля сего года, за №№ 7819 и 10609, препровождаетъ 3 свидѣтельства на право стрѣльбы и ловли птицъ и звѣрей съ научною цѣлью въ 1902 г. на имя д. ч. Общ. *С. А. Рѣзцова*, чл.-кор. Общ. *В. В. Станчинскаго* и г. *А. А. Смецкаго*, съ препараторами.

6. Главное Управленіе Удѣловъ отношеніемъ отъ 13 марта сего года за № 3511, увѣдомляетъ, что, согласно приказанію его сіятельства, господина исправляющаго должность начальника Главнаго Управленія Удѣловъ, разрѣшено Управленію Нижегородскаго Удѣльнаго Округа выдать свидѣтельство на право стрѣльбы и ловли птицъ, оленей и другихъ звѣрей съ научною цѣлью въ удѣльныхъ дачахъ Костромской губерніи въ текущемъ году на имя *А. А. Смецкаго* и, что за полученіемъ означеннаго свидѣтельства слѣдуетъ обратиться въ Управленіе Нижегородскаго Удѣльнаго Округа въ г. Нижній-Новгородъ.

7. Управленіе желѣзныхъ дорогъ Министерства Путей Сообщенія отношеніемъ отъ 20 апрѣля сего года, за № 19167, увѣдомляетъ, что ходатайство Общества о предоставленіи безплатной перевозки членовъ экспедиціи, снаряжаемой имъ для изслѣдованія р. Енисея, и ихъ багажа, не можетъ быть удовлетворено, вслѣдствіе закона 19 января 1893 года о льготныхъ по желѣзнымъ дорогамъ перевозкахъ и изданныхъ въ развитіе его распоряженій. Что же касается предоставленія, при проѣздѣ экспедиціи въ пассажирскихъ поѣздахъ въ направленіи черезъ г. Тулу, особаго купе съ платою за него по числу ѣдущихъ лицъ, то распоряженіе о семъ сдѣлано.

8. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ о полученіи открытыхъ предписаній отъ гг. губернаторовъ: Самарскаго—на имя д. ч. Общ. *В. П.*

Зыкова, Курскаго—на имя д. ч. Общ. *Э. Е. Лейста*, Таврическаго—на имя д. ч. Общ. *С. П. Попова*, Орловскаго и Смоленскаго—на имя чл.-кор. Общ. *В. В. Станчинскаго*, Владимірскаго, Тульскаго и Ярославскаго—на имя д. ч. Общ. *А. Ѳ. Флерова*, а также открытыхъ листовъ отъ губернскихъ и уѣздныхъ земскихъ управъ: Владимірской, Тульской и Ярославской,—на имя д. ч. Общ. *А. Ѳ. Флерова*, Смоленской и Сѣвской—на имя чл.-кор. Общ. *В. В. Станчинскаго*.

9. Управленіе Нижегородскаго Удѣльнаго Округа, при отношеніи отъ 22 марта сего года, за № 1921, по распоряженію Главнаго Управленія Удѣловъ, препровождаетъ свидѣтельство на имя *А. А. Смецкаго* для производства зоологическихъ изслѣдованій и сбора коллекцій въ предѣлахъ Костромской губерніи.

10. *П. П. Сушкинъ* проситъ Общество исходатайствовать ему открытое предписаніе отъ г. Енисейскаго губернатора и возбудить ходатайство передъ г. Министромъ Внутреннихъ Дѣлъ о предоставленіи ему права подачи на почту въ предѣлахъ Енисейской губерніи посылокъ безъ платежа вѣсового сбора, за печатью Общества, порядкомъ, указаннымъ въ распоряженіи Министра Внутреннихъ Дѣлъ отъ 17 января 1890 года («Правит. Вѣстн.» отъ 26 января 1890 года за № 21), а также выдать ему и *А. Ѳ. Котсу* открытыя рекомендательныя письма. Постановлено: удовлетворить просьбу г. *Сушкина*.

11. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ просьбу *Е. В. Цвѣткова* объ исходатайствованіи ему передъ г. Министромъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ свидѣтельства на право стрѣльбы и ловли птицъ и звѣрей съ научною цѣлью въ 1902 году въ предѣлахъ Елисаветпольской и Тифлисской губерній, съ препараторомъ. Постановлено: удовлетворить просьбу г. *Цвѣткова*.

12. *Н. М. Мартьяновъ* благодаритъ за избраніе его въ почетные члены и присылаетъ свою фотографическую карточку.

13. Саратовское Общество Естествоиспытателей и Любителей Естествознанія извѣщаетъ, что работы на Волжской біологической станціи начинаются съ 1 мая сего года, и проситъ лицъ, желающихъ работать на ней, заблаговременно обращаться съ заявленіями непосредственно въ Совѣтъ Общества.

14. Екатеринославское Научное Общество предлагаетъ вступить въ обмѣнъ изданіями. Постановлено: выслать означенному Обществу протоколы засѣданій.

15. Пермская Метеорологическая станція предлагаетъ вступить въ обмѣнъ изданіями. Постановлено: выслать названной станціи протоколы засѣданій и годичные отчеты.

16. Яблоновское Общество Наукъ въ Лейпцигѣ доставило списокъ темъ предложенныхъ имъ для соисканія различныхъ денежныхъ премій. Постановлено: принять къ свѣдѣнію.

17. Книжный магазинъ Tausch & Grosse въ Halle, по распоряженію гр. *К. Разумовскаго,* высылаетъ экземпляръ трудовъ гр. *Гр. Разумовскаго* (1759—1837), изданіе 1902 года. Постановлено: благодарить гр. *К. Разумовскаго.*

18. Астрономическая обсерваторія въ Alleghany предлагаетъ обмѣнъ дублетами книгъ преимущественно астрономическаго содержанія. Постановлено: за неимѣніемъ такихъ книгъ, въ обмѣнъ не вступать, а доставленный означенной обсерваторіей списокъ дублетовъ передать д. ч. Общ. *П. К. Штернбергу.*

19. Правленіе Семеновской Публичной библіотеки въ г. Курскѣ и директоръ Николаевской Публичной библіотеки въ г. Хабаровскѣ просятъ о безплатной высылкѣ въ названныя библіотеки изданій Общества. Постановлено: выслать имъ «Bulletin».

20. Рижскій Отдѣлъ Императорскаго Общества Правильной Охоты проситъ о безплатной высылкѣ ему изданій Общества. Постановлено: просьбу эту отклонить.

21. *В. Н. Никольскій* приноситъ въ даръ Обществу небольшую зоологическую коллекцію, собранную имъ въ Закаспійской Области лѣтомъ 1901 года. Постановлено: жертвователя благодарить, а означенную коллекцію передать въ кабинетъ сравнительной анатоміи Императорскаго Московскаго университета.

22. Комиссія по международному обмѣну изданій, при отношеніяхъ отъ 27 декабря 1901 года, 12 и 31 января, 12, 14 и 20 марта 1902 г. за №№ 972, 56, 103, 223, 231 и 253 препровождаетъ 51 пакетъ, доставленные по адресу Общества черезъ Американскую, Бельгійскую, Нидерландскую, Итальянскую и Французскую Комиссіи, а также Германскимъ правительствомъ.

23. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 70 лицъ и учрежденій.

24. Извѣщеній о высылкѣ изданій Общества получено 23.

25. Книгъ и журналовъ въ библіотеку Общества поступило 150 названій.

26. Г. казначей *В. А. Дейнега* представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 25 апрѣля 1902 года, изъ коей видно, что: 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ на приходѣ 2016 р. 37 к., въ расходѣ—1823 р. 18 к. и въ наличности—193 р. 19 к.; 2) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ въ % бумагахъ—1000 р. и въ наличности — 116 р. 67 к.; 3) по кассовой книгѣ капитала имени *А. Г. Фишера-фонъ-Вальдгеймъ* состоитъ въ % бумагахъ 3700 р. и въ наличности—591 р. 4 к., и 4) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара*, состоитъ въ % бумагахъ—2600 р. и въ наличности — 32 р. 30 к. Пожизненный членскій взносъ въ 40 руб. полученъ отъ *В. М. Арнольди.* Членскіе

взносы по 4 руб. поступили за 1898, 1899 и 1900 года отъ *Н. А. Холодковскаго*, за 1901 годъ отъ *В. И. Вернадскаго* и *Н. А. Холодковскаго* и за 1902 годъ отъ *А. А. Браунера*, *Н. Я. Динника*, *П. И. Карузина*, гр. *В. В. де-Монтрезоръ*, *П. А. Некрасова*, *А. Н. Реформатскаго*, *И. А. Цъликова*, и *Н. А. Холодковскаго*.

27. Въ дѣйствительные члены Общества избранъ *Ѳедоръ Ѳедоровичъ Гельцерманъ* въ Перми (по предложенію П. В. Сюзева и Ѳ. А. Теплоухова).

28. Въ члены-корреспонденты Общества предложенъ *Enrico Cannaviello* въ Неаполѣ (по предложенію Э. Е. Лейста и В. Д. Соколова.)

1902 года мая 12 дня въ чрезвычайномъ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Н. А. Умова, въ присутствіи г. секретаря В. Д. Соколова и гг. членовъ: В. А. Дейнеги, М. И. Голенкина, В. Ѳ. Капелькина, М. А. Мензбира и В. А. Тихомірова, происходило слѣдующее:

1. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ, что въ засѣданіи Совѣта, состоявшемся 29 апрѣля сего года былъ заслушанъ докладъ комиссіи для разсмотрѣнія сочиненій, представленныхъ на шестой конкурсъ по соисканію преміи имени *А. Г. Фишера фонъ-Вальдгеймъ* и относящихся къ означенному конкурсу вопросовъ. Названная комиссія, разсмотрѣвъ представленное на соисканіе этой преміи сочиненіе *А. Ѳ. Флерова*, подъ заглавіемъ: «Флора Владимірской губерніи», напечатанное въ X томѣ Трудовъ Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Юрьевскомъ Университетѣ и составляющее отдѣльный томъ въ 338 страницъ при 4 картахъ, съ 33 фотографическими снимками и съ приложеніемъ резюме работы на нѣмецкомъ языкѣ, списка растеній Владимірской губерніи на латинскомъ языкѣ и сдѣланной отъ руки карты распредѣленія почвъ и лѣсовъ этой губерніи, признала трудъ *г. Флерова* вполнѣ достойнымъ преміи имени *А. Г. Фишера фонъ-Вальдгеймъ* въ полномъ размѣрѣ. Выслушавъ означенный докладъ, Совѣтъ постановилъ: присоединиться къ заключенію комиссіи и назначить, согласно § 3 утвержденнаго Обществомъ порядка разсмотрѣнія сочиненій и относящихся къ конкурсу на премію имени *А. Г. Фишера фонъ-Вальдгеймъ* вопросовъ, чрезвычайное засѣданіе Общества 12 мая въ 2 часа дня, въ коемъ предложить Обществу присудить *г. Флерову* за представленный имъ на шестой конкурсъ его трудъ премію въ полномъ размѣрѣ.

По обсужденіи предложенія Совѣта, а равно вопросовъ о выборѣ темы для седьмого конкурса и о размѣрахъ преміи на слѣдующее трехлѣтіе, постановлено: выдать премію *г. Флерову* въ полномъ размѣрѣ, т. е. 500 р., и объявить для седьмого конкурса на премію имени *А. Г. Фишера фонъ-Вальдгеймъ* слѣдующую тему: «Флора лишайниковъ средней Россіи», опредѣливъ размѣръ преміи въ *пятьсотъ* (500) рублей, и объявленіе о семъ напечатать въ приложеніи къ протоколу настоящаго засѣданія.

2. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* представилъ отъ имени Совѣта, на обсужденіе и утвержденіе Общества, особо плилагаемый при семъ «Проектъ правилъ для соисканія учрежденной при Обществѣ преміи имени его покойнаго президента *К. И. Ренара*», выработанный организованной для этого комиссіей подъ почетнымъ предсѣдательствомъ поч. чл. Общества *И. К. Ренара*. Постановлено: означенный проектъ принять и представить его на утвержденіе г. Министра Народнаго Просвѣщенія установленнымъ порядкомъ.

1902 года, сентября 19 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Н. А. Умова, въ присутствіи г. вице-президента А. П. Сабанѣева, гг. секретарей Э. Е. Лейста и В. Д. Соколова, гг. членовъ: А. І. Бачинскаго, С. П. Бѣликова, М. И. Голенкина, В. А. Дейнеги, А. П. Иванова, М. А. Мензбира, А. Б. Миссуны, В. Д. Мѣшаева, М. В. Павловой, А. П. Павлова, А. В. Павлова, П. В. Преображенскаго, Г. К. Рахманова, А. Ф. Самойлова, Я. Ф. Самойлова, Е. М. Соколовой, А. Ѳ. Флерова, Н. Е. Цабеля, В. М. Цебрикова, П. К. Штернберга, и стороннихъ посѣтителей, происходило слѣдующее:

1. Читаны и подписаны протоколы засѣданій Общества: очередного 25 апрѣля и чрезвычайнаго 12 мая 1902 года.

2. Г. попечитель Московскаго Учебнаго Округа отношеніемъ отъ 26 апрѣля сего года, за № 7256, по **Высочайшему** повелѣнію, извѣщаетъ, что **Государь Императоръ**, по всеподданнѣйшему докладу г. Министра Народнаго Просвѣщенія въ 6 день сего апрѣля, **Всемилостивѣйше** соизволилъ на принятіе **Его Императорскимъ Высочествомъ Государемъ Наслѣдникомъ** и **Великимъ Княземъ Михаиломъ Александровичемъ** званія почетнаго члена Общества.

3. Г. президентъ *Н. А. Умовъ* доложилъ, что отъ имени Общества онъ просилъ п. ч. Общ. *И. К. Ренара* представить **Его Императорскому Высочеству Государю Наслѣднику** и **Великому Князю Михаилу Александровичу** дипломъ на званіе почетнаго члена Общества.

4. Г. п. ч. Общ. *И. К. Ренаръ* письмомъ на имя г. президента Общества отъ 10 іюля сего года извѣщаетъ, что исполняя возложенное на него Императорскимъ Московскимъ Обществомъ Испытателей Природы порученіе, онъ имѣлъ счастіе всеподданнѣйше поднести въ Красносельскомъ лагерѣ, отъ имени Общества, **Его Императорскому Высочеству Государю Наслѣднику** и **Великому Князю Михаилу Александровичу** дипломъ на званіе почетнаго члена Общества, при чемъ **Его Императорскому Высочеству** благоугодно было подробно разспрашивать о дѣятельности Общества, а въ заключеніе **Государь Наслѣдникъ** изволилъ выразиться, что **Онъ** очень тронутъ и благодаритъ Общество за избраніе **Его** въ почетные члены.

5. Г. президентъ *Н. А. Умовъ*, заявивъ о кончинѣ почетныхъ членовъ Общества: *А. Н. Бекетова* въ Петербургѣ, *Г. И. Вильда* въ Цюрихѣ, и *Рудольфа Вирхова* въ Берлинѣ и дѣйствительнаго члена Общества *С. А. Рачинскаго* въ Ржевѣ, предложилъ почтить память ихъ вставаньемъ.

6. Г. президентъ *Н. А. Умовъ* доложилъ, что имъ отъ имени Общества была послана сочувственная телеграмма семьѣ покойнаго *Рудольфа Вирхова*, на что она отвѣтила сердечною благодарностью.

7. *М. В. Павлова* сдѣлала сообщеніе: «О результатахъ экскурсій въ Подольской, Таврической и Херсонской губерніяхъ».

8. *А. Ѳ. Флеровъ* сдѣлалъ сообщеніе: «Демонстрація однодомной ивы». Сообщеніе *г. Флерова* вызвало замѣчанія со стороны *М. И. Голенкина*.

9. *Н. И. Чистяковъ* сдѣлалъ сообщеніе: «О носовомъ лабиринтѣ африканскаго страуса».

10. Главное Управленіе почтъ и телеграфовъ, отношеніемъ отъ 27 апрѣля сего года, за № 19952, сообщаетъ, что имъ предложено начальнику Иркутскаго почтово-телеграфнаго округа сдѣлать распоряженіе о безпрепятственномъ пріемѣ на почту въ предѣлахъ Енисейской губерніи посылокъ отъ д. ч. Общ. *П. П. Сушкина*, безъ платежа вѣсового сбора, при выдачѣ таковыхъ за печатью Общества порядкомъ, указаннымъ въ распоряженіи г. Министра Внутреннихъ дѣлъ отъ 17 января 1890 года («Правит. Вѣстн.», отъ 26 января 1890, № 21).

11. Департаментъ Земледѣлія, при отношеніи отъ 22 апрѣля за № 11614, препровождаетъ Обществу два свидѣтельства на право стрѣльбы и ловли птицъ и звѣрей съ научною цѣлью въ 1902 году на имя гг. *Б. И. Андреева* и *Е. В. Цвѣткова*.

12. Г. попечитель Московскаго Учебнаго Округа, при отношеніяхъ отъ 13 мая и 10 сентября сего года, за №№ 8559 и 17132, препровождаетъ Обществу талоны къ ассигновкамъ на полученіе изъ Московскаго Губернскаго Казначейства суммъ, причитающихся на содержаніе Общества въ майской и сентябрьской третяхъ сего года.

13. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ отношеніе г. попечителя Московскаго Учебнаго Округа, отъ 11 сентября сего года, за № 17145, слѣдующаго содержанія: «Ходатайство Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, изложенное въ представленіи отъ 27 мая текущаго года, за № 1381, объ утвержденіи проекта правилъ для соисканія преміи имени *К. И. Ренара*, учреждаемой при названномъ Обществѣ, было представлено въ Министерство Народнаго Просвѣщенія. Въ настоящее время за управляющаго Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія, г. Товарищъ Министра, предложеніемъ отъ 22 августа сего года, за № 22501, увѣдомилъ, что упомянутый проектъ былъ препровожденъ на разсмотрѣніе Ученаго Комитета. Ученый Комитетъ, разсмотрѣвъ означенный проектъ, нашелъ необходимымъ сдѣлать въ немъ слѣдующія измѣненія: 1. Въ § 3 добавить слова, опредѣляющія порядокъ храненія основного капитала

преміи, а именно: «и относительно храненія этого капитала соблюдается порядокъ, установленный для храненія суммъ Общества». 2. § 4 надо добавить: «Порядокъ объявленія конкурса и представленія сочиненій опредѣляется каждый разъ особымъ постановленіемъ Общества». Такое добавленіе необходимо потому, что въ проектѣ ничего на сей счетъ не говорится, и оно будетъ по характеру соотвѣтствовать § 5, по коему даже величина преміи опредѣляется каждый разъ особымъ постановленіемъ Общества. 3. Въ § 16, во избѣжаніе недоразумѣній, необходимо добавить въ концѣ: «Послѣдующія изданія работъ, представленныхъ въ рукописи, во всякомъ случаѣ принадлежатъ автору». 4. § 18 говоритъ, что оцѣнка трудовъ, представленныхъ на премію, принадлежитъ Комиссіи спеціалистовъ и Совѣту, но ни этотъ §, ни какой-либо другой не разъясняютъ функціональнаго отношенія этихъ органовъ въ этомъ вопросѣ. Было бы болѣе цѣлесообразно формулировать этотъ § слѣдующимъ образомъ: «Научная оцѣнка представленныхъ сочиненій и самое присужденіе преміи всецѣло принадлежитъ Обществу, которое поручаетъ разсмотрѣніе и оцѣнку представляемыхъ на конкурсъ сочиненій особой Комиссіи спеціалистовъ, избираемыхъ въ числѣ не менѣе трехъ изъ членовъ Общества. Комиссія же, по своему усмотрѣнію, можетъ пригласить къ участію въ своихъ трудахъ извѣстныхъ спеціалистовъ, хотя бы и не состоящихъ членами Общества. Рѣшеніе Комиссіи подлежитъ разсмотрѣнію Совѣта Общества и утверждается Обществомъ». 5. Сверхъ того казалось бы желательнымъ дополнить проектъ правилъ слѣдующимъ параграфомъ: «§ 20. Означенныя правила могутъ быть измѣнены, по ходатайству Общества, г. Министромъ Народнаго Просвѣщенія, но наименованіе преміи и назначеніе ея за труды зоологическіе остаются навсегда неизмѣнными». Соглашаясь со сдѣланными Ученымъ Комитетомъ замѣчаніями на проектъ помянутыхъ правилъ, г. Товарищъ Министра при этомъ присовокупилъ, что въ случаѣ введенія въ проектъ правилъ указанныхъ измѣненій, со стороны Министерства Народнаго Просвѣщенія не встрѣтится препятствій къ его утвержденію. Постановлено: предоставить совѣту обсудить замѣчанія Ученаго Комитета и отвѣтить по существу ихъ въ надлежащемъ порядкѣ.

14. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ о полученіи открытыхъ предписаній отъ гг. губернаторовъ: Бакинскаго—на имя д. ч. Общ. *В. Д. Соколова*, Минскаго—на имя д. ч. Общ. *А. Б. Миссуны*, Саратовскаго—на имя д. ч. Общ. *В. П. Зыкова*, Таврическаго—на имя д. ч. Общ. *В. Д. Соколова*, Тобольскаго—на имя *Д. И. Иловайскаго* и Херсонскаго—на имя д. ч. Общ. *Я. Ф. Самойлова* и начальника Кубанской области—на имя *К. С. Бѣлецкаго*, а также открытыхъ листовъ отъ губернскихъ земскихъ управъ: Орловской—на имя ч.-кор. Общ. *В. В. Станчинскаго*, Самарской— на имя д. ч. Общ. *В. П. Зыкова* и Херсонской—на имя д. ч. Общ. *Я. Ф. Самойлова.*

15. Г. Московскій губернаторъ, отношеніемъ отъ 13 мая сего года, за № 5045, извѣщаетъ, что имъ циркулярно предложено уѣздной полиціи

Московской губерніи объ оказаніи *Б. И. Андрееву* по предъявленіи имъ удостовѣренія отъ Общества, возможнаго въ предѣлахъ закона содѣйствія при производствѣ въ 1902 году на пространствѣ Московской губерніи зоологическихъ изслѣдованій и сбора коллекцій.

16. Западно-Сибирскій Отдѣлъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества отношеніемъ отъ 25 августа сего года, за № 1114, извѣщаетъ о предстоящемъ 26 октября текущаго года празднованіи двадцатипятилѣтія со дня его учрежденія. Постановлено: послать къ означенному дню названному Отдѣлу привѣтственную телеграмму.

17. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften zu Hermannstadt праздновалъ 24 и 25 августа сего года юбилей своего пятидесятилѣтняго существованія, но, къ сожалѣнію, извѣщеніе объ этомъ вмѣстѣ съ изданіями названнаго Verein'а было получено только въ сентябрѣ. Постановлено: послать письменное привѣтствіе.

18. Совѣтъ университета въ Чикаго (Northwestern University at Evanston-Chicago) приглашаетъ Общество прислать своихъ делегатовъ на предстоящія 19, 20 и 21 октября сего года празднества по случаю вступленія въ должность президента означеннаго университета *Ed. J. James'*а. Постановлено: послать письменное привѣтствіе.

19. Г. секретарь *Э. Е. Лейстъ* доложилъ о предстоящемъ 12 октября сего года чествованіи двадцатипятилѣтія профессорской дѣятельности п. ч. Общ. *Van der Waals'*а. Постановлено: послать привѣтственную телеграмму.

20. *A. Gaudry* въ Парижѣ благодаритъ за избраніе его въ почетные члены.

21. *Б. К. Полѣновъ* благодаритъ за избраніе его въ дѣйствительные члены и присылаетъ свой фотографическій портретъ.

22. Организаціонный Комитетъ Международнаго Геологическаго Конгресса извѣщаетъ, что IX сессія его состоится въ Вѣнѣ съ 20 по 27 августа 1903 года. Постановлено: принять къ свѣдѣнію.

23. *Dr Florentino Ameghino*, директоръ Національнаго Музея въ Буэносъ-Айресѣ, извѣщаетъ о новой организаціи означеннаго музея и о расширеніи его научной дѣятельности, въ особенности по отношенію къ его изданіямъ. Постановлено: принять къ свѣдѣнію.

24. Общество Естествоиспытателей при Императорскомъ Новороссійскомъ Университетѣ, отношеніемъ отъ 3 мая сего года, за № 389, приглашаетъ принять участіе въ подпискѣ для составленія капитала на стипендію имени бывшаго почетнаго члена и призидента означеннаго Общества, академика *А. О. Ковалевскаго*, которая выдавалась бы студентамъ естественнаго отдѣленія Физико-Математическаго факультета Императорскаго Новороссійскаго университета, и прилагаетъ при семъ подписной листъ за № 41. Постановлено: предложить желающимъ принять участіе въ этой подпискѣ.

25. Royal Society of London извѣщаетъ, что его изданія могутъ быть высылаемы, по желанію, или отдѣльными выпусками, или попрежнему, въ цѣлыхъ томахъ. Постановлено: просить Royal Society о высылкѣ его изданій въ цѣлыхъ томахъ.

26. Alleghany Observatory, University of Montana (Biological Station), Oberlin College и J. R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti degli Agiati въ Rovereto предлагаютъ вступить въ обмѣнъ изданіями. Постановлено: принять предложенія означенныхъ учрежденій.

27. Вятскій кружокъ любителей естествознанія отношеніемъ отъ 27 августа сего года, за № 1, извѣщаетъ о предстоящемъ 12 сего сентября открытіи своихъ дѣйствій и прилагаетъ при семъ три экземпляра своего устава. Постановлено: принять къ свѣдѣнію.

28. Д. ч. Общ. *Ю. А. Листовъ*, препровождая двѣ своихъ брошюры по вопросу объ устройствѣ геофизической станціи на вершинѣ Чатыръ-Дага въ Крыму, проситъ о поддержкѣ этого предпріятія со стороны Общества. Постановлено: выразить г. *Листову* сочувствіе за его труды по разработкѣ этого вопроса.

29. Д. ч. Общ. *М. В. Павлова* приноситъ въ даръ Обществу коллекцію костей ископаемыхъ животныхъ, собранныхъ ею въ Херсонской губерніи. Постановлено: жертвовательницу благодарить, а означенную коллекцію передать въ Геологическій кабинетъ Императорскаго Московскаго Университета.

30. Redaction des Botanischen Centralblattes въ Лейденѣ, Medicinisch-Naturwissenshäftliche Gesellschaft въ Іенѣ, Musée océanografique въ Монако, Веронская академія и Königliche öffentliche Bibliothek въ Дрезденѣ просятъ о пополненіи недостающихъ у нихъ изданій Общества. Постановлено: просьбы первыхъ четырехъ названныхъ учрежденій по возможности удовлетворить, просьбу же Дрезденской публичной библіотеки отклонить, такъ какъ она не высылаетъ Обществу никакихъ изданій.

31. Семипалатинскій Подотдѣлъ Западно-Сибирскаго Отдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества предлагаетъ вступить въ обмѣнъ изданіями. Постановлено: высылать означенному учрежденію протоколы засѣданій Общества.

32. Дирекція Николаевской Общественной библіотеки проситъ о безплатной высылкѣ въ эту библіотеку изданій Общества. Постановлено: просьбу эту удовлетворить.

33. Минусинскій Мѣстный музей проситъ о безплатной высылкѣ ему 4 вып. «Матеріаловъ къ познанію фауны и флоры Россійской Имперіи»— отд. ботаническій. Поставлено: удовлетворить просьбу названнаго музея, а также безплатно выслать ему «Опредѣлитель грибовъ» *А. А. Ячевскаго*.

34. Комиссія по международному обмѣну изданій при отношеніяхъ отъ 24 апрѣля, 11 мая, 4 іюня и 3 августа сего года, за №№ 314, 370, 389 и 565, препровождаетъ сорокъ шесть пакетовъ, доставленныхъ по адресу Общества Американскою, Голландскою, Итальянскою и Французскою Комиссіями.

35. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 32 лицъ и учрежденій.

36. Извѣщеній о высылкѣ изданій Обществу получено 23.

37. Книгъ и журналовъ въ библіотеку Общества поступило 282 названія.

38. Г. казначей *В. А. Дейнега* представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества на 19 сентября 1902 года, изъ коей видно, что: 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ на приходѣ 5357 р. 77 к., въ расходѣ 3312 р. 21 к. и въ наличности—2045 р. 56 к.; 2) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ въ % бумагахъ 1000 р. и въ наличности 116 р. 67 к.; 3) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара*, состоитъ въ % бумагахъ 2600 р. и въ наличности 32 р. 30 к.; 4) по кассовой книгѣ капитала на премію имени *А. Г. Фишера фонъ-Вальдгеймъ* состоитъ въ % бумагахъ 3700 р. и въ наличности 91 р. 4 к. Членскій взносъ по 4 р. за 1902 годъ поступилъ отъ гг. *Н. Я. Демьянова*, *Н. В. Корсаковой*, *О. Ф. Ретовскаго* и *Р. И. Шредера*.

39. Въ члены-корреспонденты Общества избранъ prof. *Enrico Connaviello* въ Неаполѣ (по предложенію Э. Е. Лейста и В. Д. Соколова).

1902 года, октября 3 дня, въ годичномъ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Н. А. Умова, въ присутствіи г. вице-президента А. П. Сабанѣева, гг. секретарей Э. Е. Лейста и В. Д. Соколова, г. ректора Императорскаго Московскаго университета А. А. Тихомирова, гг. членовъ: Д. Н. Анучина, А. І. Бачинскаго, С. П. Бѣликова, И. И. Герасимова, М. И. Голенкина, Ѳ. А. Гриневскаго, В. А. Дейнеги, Н. Д. Зелинскаго, В. Ф. Капелькина, П. И. Карузина, М. А. Кожевниковой, С. Г. Крапивина, О. В. Леоновой, М. А. Мензбира, А. Б. Миссуны, М. В. Павловой, А. П. Павлова, А. В. Павлова, С. П. Попова, П. В. Преображенскаго, Г. К. Рахманова, А. Ф. Самойлова, П. П. Сушкина, И. Ф. Усагина, С. А. Усова, А. Ѳ. Флерова, М. К. Цвѣтаевой, В. М. Цебрикова, П. В. Циклинской, П. К. Штернберга, В. А. Щировскаго, и многочисленныхъ сторонніхъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* прочелъ отчетъ о дѣятельности Общества за 1901—1902 г.

2. Проф. *М. А. Мензбиръ*, произнесъ рѣчь: «Мнимый кризисъ дарвинизма».

3. *П. К. Штернбергъ* сдѣлалъ сообщеніе: «О новой звѣздѣ въ созвѣздіи Персея—Nova Persei».

1902 года, октября 24 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. вице-президента А. П. Сабанѣева, въ присутствіи гг. секретарей Э. Е. Лейста и В. Д. Соколова, гг. членовъ: А. І. Бачинскаго, С. П. Бѣликова, В. А. Дейнеги, Н. Д. Зелинскаго, О. В. Леоновой, М. А. Мензбира, А. Б. Миссуны, М. В. Павловой, С. П. Попова, Г. К. Рахманова, П. П. Сушкина. М. К. Цвѣтаевой, П. В. Циклинской, П. К. Штернберга и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читаны и подписаны протоколы засѣданій Общества: очередного 19 сентября и годичнаго 3 октября 1902 года.

2. Г. вице-президентъ *А. П. Сабанѣевъ*, заявивъ о кончинѣ п. ч. Общ. prof. dr. E. G. Balbiani въ Парижѣ и дѣйствительныхъ членовъ Общ.: *А. И. Гольденберга* въ Петербургѣ и *Ѳ. Ѳ. Гельцермана* въ Перми, предложилъ почтить память ихъ вставаніемъ.

3. *Д. Н. Кашкаровъ* сдѣлалъ сообщеніе: «Къ сравнительной морфологіи костистыхъ рыбъ». Сообщеніе *г. Кашкарова* вызвало вопросы и дополнительныя замѣчанія со стороны *М. А. Мензбира*, *А. П. Сабанѣева* и *П. П. Сушкина*.

4. *В. Д. Соколовъ* сдѣлалъ сообщеніе: «Изъ поѣздки въ г. Шемаху».

5. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ*, заявивъ, что 16 сего октября исполнилось 35 лѣтъ государственной службы Г. Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, п. ч. Общ. *А. С. Ермолова*, доложилъ, что къ означенному дню, отъ имени Общества, была послана Его Высокопревосходительству привѣтственная телеграмма.

6. Г. ректоръ Императорскаго Московскаго Университета, отношеніемъ отъ 12 октября сего года, за № 2876, проситъ доставить ему свѣдѣнія о дѣятельности Общества за 1901—1902 гг. Постановлено: исполнить означенную просьбу.

7. Западно-Сибирскій Отдѣлъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, извѣщая отношеніемъ отъ 1 августа сего года, за № 138, объ учрежденіи при немъ золотой и серебряной медали имени бр. *А. Ф.* и *В. Ф. Голубевыхъ*, которыя выдавались бы черезъ каждые три года за лучшія сочиненія и важнѣйшія работы по изученію Западной Сибири, препровождаетъ подписной листъ, за № 138, для сбора пожертвованій на означенный предметъ. Постановлено: предложить желающимъ принять участіе въ этой подпискѣ.

8. Сочинская садовая и сельско-хозяйственная опытная станція, отношеніемъ отъ 30 сентября сего года, за № 205, проситъ о безплатной высылкѣ ей изданій Общества. Постановлено: удовлетворить просьбу названнаго учрежденія.

9. Издатель «Journal of Mycology» въ Columbus, Ohio, U. S. America, prof. Dr. *W. A. Kellerman*, предлагаетъ вступить съ нимъ въ обмѣнъ изданіями. Постановлено: принять это предложеніе.

10. Комиссія по международному обмѣну изданій, при отношеніяхъ отъ 24 іюня, 12 іюля, 19 августа и 7 сентября сего года, за №№ 442, 491, 614 и 665, препровождаетъ 62 пакета, доставленные по адресу Общества Американскою, Бельгійскою и Французскою комиссіями и Россійскимъ Генеральнымъ Консуломъ въ Лондонѣ.

11. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ*, огласивъ, отъ имени Совѣта, о предстоящихъ въ декабрьскомъ засѣданіи выборахъ президента, одного секретаря, одного редактора и одного хранителя предметовъ, за истеченіемъ срока полномочій лицъ, занимавшихъ эти должности, и одного члена Совѣта на мѣсто *А. П. Сабанѣева*, избраннаго вице-президентомъ Общества, напомнилъ состоявшееся 18 января 1901 года слѣдующее постановленіе Общества:

а) Въ октябрьскомъ засѣданіи Общества Совѣтъ оглашаетъ о предстоящихъ въ декабрьскомъ засѣданіи очередныхъ выборахъ должностныхъ лицъ, съ указаніемъ, по какимъ именно должностямъ предстоятъ выборы.

б) Въ ноябрьскомъ засѣданіи члены Общества указываютъ записками кандидатовъ, которые и баллотируются, согласно § 27 Устава Общества, въ декабрьскомъ засѣданіи.

12. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 27 лицъ и учрежденій.

13. Извѣщеній о высылкѣ изданій Обществу поступило 15.

14. Книгъ и журналовъ въ библіотеку Общества поступило 242 названія.

15. Г. казначей *В. А. Дейнега* представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества на 24 октября 1902 года, изъ коей видно, что 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ на приходѣ 5416 р. 52 к., въ расходѣ 3639 р. 20 к. и въ наличности 1777 р. 32 к.; 2) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ въ % бумагахъ 1100 р. и въ наличности—22 р. 15 к.; 3) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара*, состоитъ въ % бумагахъ 2700 р. и въ наличности 48 р. 99 к., и 4) по кассовой книгѣ капитала на премію имени *А. Г. Фишера фонъ-Вальдгейма* состоитъ въ % бумагахъ 3700 р. и въ наличности 249 р. 22 к. Членскій взносъ по 4 р. за 1902 г. поступилъ отъ гг. *А. П. Иванова*, *И. А. Каблукова*, *К. Э. Линдемана* и *А. Ѳ. Шнейдера*.

1902 года, ноября 14 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Н. А. Умова, въ присутствіи гг. секретарей Э. Е. Лейста и В. Д. Соколова, гг. членовъ: А. І. Бачинскаго, М. И. Голенкина, В. А. Дейнеги, Н. Д. Зелинскаго, В. П. Зыкова, А. П. Иванова, М. А. Кожевниковой, М. А. Мензбира, А. Б. Миссуны, В. Д. Мѣшаева, М. В. Павловой, А. П. Павлова, А. В. Павлова, С. П. Попова, П. В. Преображенскаго, А. Ф.

Самойлова, С. А. Усова, М. К. Цвѣтаевой, В. М. Цебрикова, П. В. Циклинской и сторонних посѣтителей, происходило слѣдующее:

1. Читанъ и утвержденъ протоколъ засѣданія Общества 14 октября 1902 года.

2. Г. президентъ *Н. А. Умовъ*, заявивъ о кончинѣ поч. чл. Общ. *Г. А. Траутшольда* въ Карльсруэ, предложилъ почтить память его вставаніемъ.

3. *А. П. Павловъ* произнесъ особо прилагаемое при семъ слово, посвященное памяти покойнаго *Г. А. Траутшольда*.

4. *М. В. Павлова* сдѣлала сообщеніе: «О мастодонтахъ изъ Керчи». Сообщеніе г-жи *Павловой* вызвало вопросы со стороны *А. П. Иванова* и *В. М. Цебрикова*.

5. Сообщеніе *О. В. Леоновой* не состоялось за неприбытіемъ въ засѣданіе докладчицы.

6. *А. П. Ивановъ* сдѣлалъ сообщеніе: «О морскихъ галькахъ». Сообщеніе г. *Иванова* вызвало вопросы и дополнительныя замѣчанія со стороны *А. І. Бачинскаго*, *Э. Е. Лейста*, *А. П. Павлова*, *В. Д. Соколова* и *В. М. Цебрикова*.

7. *В. П. Зыковъ* сдѣлалъ сообщеніе: «Новыя данныя по организаціи паразита стерляди *Cystopsis acipenseri* N. Wagn.». Сообщеніе г. *Зыкова* вызвало замѣчанія со стороны *М. А. Мензбира*.

8. Поч. чл. Общ., г. министръ земледѣлія и государственныхъ имуществъ, *А. С. Ермоловъ* благодаритъ за привѣтствіе по случаю исполнившагося тридцатипятилѣтія его государственной службы.

9. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ, что послѣ продолжительной и тяжкой болѣзни, 12 сего ноября, скончался *Викторъ Ангеевичъ Тепляковъ*, бывшій письмоводителемъ Общества въ теченіе 14 лѣтъ. Скромный труженникъ, всегда искренно и горячо преданный интересамъ Общества, онъ съ величайшею добросовѣстностью исполнялъ свои довольно сложныя обязанности по канцеляріи и библіотекѣ Общества, чѣмъ вполнѣ заслужилъ добрую память о себѣ среди всѣхъ членовъ Общества, имѣвшихъ случай пользоваться его услугами. Во вниманіе къ столь цѣнной дѣятельности покойнаго по Обществу Совѣтъ постановилъ возложить отъ имени Общества вѣнокъ на гробъ почившаго, достойно и безкорыстно послужившаго въ мѣру своихъ силъ на пользу Общества.

10. Г. Президентъ *Н. А. Умовъ* предложилъ почтить память покойнаго *В. А. Теплякова* вставаніемъ.

11. Г. секретать *В. Д. Соколовъ*, доложивъ приглашеніе г. ректора Императорскаго Юрьевскаго, бывшаго Дерптскаго, университета принять участіе въ предстоящемъ 12/25 декабря сего года празднованіи столѣтней годовщины основанія этого университета, предложилъ отъ имени Совѣта назначить делегатомъ на это празднованіе *Э. Е. Лейста* и при-

вѣтствовать Императорскій Юрьевскій университетъ адресомъ на латинскомъ языкѣ. Постановлено: принять это предложеніе.

12. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* напомнилъ, что 1-го декабря сего года истекаетъ срокъ для представленія сочиненій на конкурсъ по соисканію учрежденной при Обществѣ таврическимъ губернскимъ земствомъ преміи имени *В. А. Головкинскаго*. Постановлено: избрать для разсмотрѣнія могущихъ быть представленными на конкурсъ сочиненій особую комиссію, пригласивъ къ участію въ ней всѣхъ живущихъ въ Москвѣ членовъ-геологовъ Общества.

13. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ*, указавъ на то, что покойный *В. А. Тепляковъ*, помимо занятій по канцеляріи, оказывалъ также и весьма существенныя услуги по дѣламъ его библіотеки, которыя требуютъ неослабнаго вниманія и большого напряженія силъ, особенно въ виду постояннаго расширенія библіотеки, предложилъ отъ имени Совѣта учредить при Обществѣ новую должность письмоводителя по дѣламъ библіотеки съ платою по 25 руб. въ мѣсяцъ. Постановлено: принять это предложеніе.

14. Г. секретарь *Э. Е. Лейстъ* доложилъ о полученіи 11 весьма цѣнныхъ выпусковъ изданій Бельгійской южно-полярной экспедиціи. Постановлено: благодарить.

15. Observatoire Municipal въ Парижѣ, University of Cincinnati, University of Missouri въ Колумбіи и редакція «Magyar botanikai lapok» въ Будапештѣ предлагаютъ вступить въ обмѣнъ изданіями. Постановлено: принять эти предложенія и высылать въ обмѣнъ на изданія означенныхъ учрежденій Bulletin.

16. Museum of Natural History, въ Спрингфильдѣ, въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ и Observatoire Belloch въ Льинасѣ, близъ Барселоны, предлагаютъ вступить въ обмѣнъ изданіями. Постановлено: принять эти предложенія и высылать первому изъ названныхъ учрежденій годичные отчеты, а второму—годичные отчеты и отдѣльные оттиски статей метеорологическаго содержанія.

17. Medicinisch-Naturwissenschaftliche Geselschaft, Jena, Naturforschender Verein, Brünn, и Philosophical Society въ Филадельфіи просятъ о пополненіи имѣющихся въ ихъ библіотекахъ серій изданій Общества. Постановлено: по возможности удовлетворить просьбы названныхъ учрежденій.

18. *Dr. J. Carlinsky*, въ Cajniса, въ Босніи, проситъ о временномъ предоставленіи ему для необходимыхъ научныхъ справокъ Bulletin № 1-й 1888 года. Постановлено: удовлетворить просьбу *Dr Carlinsky*.

19. Комиссія по международному обмѣну изданій, при отношеніяхъ отъ 19 сентября, 12 октября и 7 ноября сего года за №№ 696, 733 и 818, препровождаетъ 21 пакетъ, доставленные по адресу Общества американскою, бельгійскою и итальянскою комиссіями и германскимъ правительствомъ.

20. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 15 лицъ и учрежденій.

21. Извѣщеній о высылкѣ изданій Обществу получено 12.

22. Книгъ и журналовъ въ библіотеку Общества поступило 219 названій.

23. Г. казначей *В. А. Дейнега* представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 14 ноября 1902 года, изъ коей видно, что: 1) по кассовой книгѣ общества состоитъ на приходѣ—5.448 р. 52 к., въ расходѣ—4.227 р. 42 к. и въ наличности—2.221 р. 10 к.; 2) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ въ % бумагахъ—1.100 р. и въ наличности—22 р. 15 к.; 3) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара*, состоитъ въ % бумагахъ—2.700 р. и въ наличности—48 р. 99 к., и 4) по кассовой книгѣ капитала имени *А. Г. Фишера фонъ-Вальдгеймъ* состоитъ въ % бумагахъ—3.700 р. и въ наличности—249 р. 22 к. Членскій взносъ по 4 р. поступилъ за 1902 годъ отъ гг. *К. Е. Мерклина*, *Warnstorff*'а и *Э. В. Цикендрата*; за 1903 годъ—отъ г. *К. Е. Мерклина*.

24. Г. президентъ *Н. А. Умовъ*, согласно состоявшемуся 18 января 1901 года постановленію Общества, предложилъ указать записками кандидатовъ къ предстоящей въ декабрьскомъ засѣданіи Общества баллотировкѣ на должности: президента, секретаря, члена Совѣта, редактора и хранителя предметовъ.

25. *М. А. Мензбиръ*, отвѣчая настойчивому желанію Общества, предложилъ указать *Н. А. Умова* единственнымъ кандидатомъ на должность президента безъ подачи записокъ. Предложеніе это было принято при единодушныхъ рукоплесканіяхъ присутствовавшихъ членовъ Общества.

26. По подсчету представленныхъ записокъ съ именами кандидатовъ на должности были указаны кандидатами на должности:

а) секретаря:

Э. Е. Лейстъ—15 голосами,
В. Д. Соколовъ—3 „
А. І. Бачинскій—1 голосомъ,

б) члены Совѣта:

А. П. Павловъ—17 голосами,
А. И. Кронебергъ—1 голосомъ,
Э. Е. Лейстъ—1 „

в) редактора изданій:

М. А. Мензбиръ—17 голосами,

при двухъ воздержавшихся отъ голосованія,

г) хранителя предметовъ:

В. И. Вернадскій—12 голосами,
В. М. Цебриковъ— 6 „
В. Ѳ. Капелькинъ—1 голосомъ;

изъ означенныхъ лицъ *В. Д. Соколовъ* и *В. Ѳ. Капелькинъ*, какъ занимающіе соотвѣтствующія должности, признаны не подлежащими баллотировкѣ.

27. Къ избранію въ дѣйствительные члены Общества предложены:

а) *Даніилъ Николаевичъ Кашкаровъ*, въ Москвѣ (по предложенію М. А. Мензбира и П. П. Сушкина),
б) *Николай Ивановичъ Чистяковъ*, въ Москвѣ (по предложенію М. А. Мензбира и П. П. Сушкина).

1902 года, ноября 28 дня, въ чрезвычайномъ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Н. А. Умова, въ присутствіи гг. секретарей Э. Е. Лейста и В. Д. Соколова, гг. членовъ: Д. Н. Анучина, А. І. Бачинскаго, С. П. Бѣликова, М. И. Голенкина, Ѳ. А. Гриневскаго, В. А. Дейнеги, Н. Д. Зелинскаго, А. П. Иванова, В. Ѳ. Капелькина, С. Г. Крапивина, О. В. Леоновой, П. П. Матиля, М. А. Мензбира, А. Б. Миссуны, М. В. Павловой, А. П. Павлова, П. В. Преображенскаго, Д. Н. Прянишникова, Г. К. Рахманова, А. Н. Реформатскаго, С. А. Рѣзцова, Е. М. Соколовой, П. П. Сушкина, С. А. Усова, А. Ѳ. Флерова, В. М. Цебрикова, П. В. Циклинской, И. А. Цѣликова, Л. А. Чугаева и сторонніхъ посѣтителей, происходило слѣдующее:

1. *Н. Д. Зелинскій* сдѣлалъ сообщеніе: «О превращеніи углеводородовъ природной нефти въ жирныя кислоты и жирныя вещества». Сообщеніе г. *Зелинскаго* вызвало вопросы и замѣчанія со стороны *П. В. Преображенскаго* и *Л. А. Чугаева*.

2. *В. Д. Соколовъ* сдѣлалъ сообщеніе: «Новая гидрографическая карта Московской губерніи». Докладчикъ представилъ составленную имъ по порученію и средствами московскаго губернскаго земства гидрографическую карту Московской губерніи, значительно пополняющую и исправляющую картографическій матеріалъ, имѣющійся на существующихъ картахъ названной губерніи, и въ краткихъ словахъ изложилъ порядокъ составленія этой карты. Сообщеніе г. *Соколова* вызвало вопросы и замѣчанія со стороны *Д. Н. Анучина*, *С. П. Бѣликова*, *Н. Д. Зелинскаго* и сторонняго посѣтителя г. *Силиничъ*.

3. *Б. П. Богородскій* сдѣлалъ сообщеніе: «О Нижнеудинской тайгѣ». Сообщеніе г. *Богородскаго* вызвало вопросы съ стороны стороннаго посѣтителя г. *Головкина*.

4. *М. И. Голенкинъ* сдѣлалъ сообщеніе: «Гипсовыя пластинки для культуръ и проращиванія мелкихъ растеній». Сообщеніе г. *Голенкина* вызвало вопросы со стороны *Д. Н. Прянишникова*.

ПРИЛОЖЕНІЯ.

Памяти Г. А. Траутшольда.

А. П. Павлова.

10 октября скончался въ Карльсруэ Германъ Адольфовичъ Траутшольдъ, одинъ изъ дѣятельнѣйшихъ членовъ нашего Общества, много потрудившійся въ области русской геологіи и палеонтологіи.

Германъ Адольфовичъ родился въ 1817 г. въ Берлинѣ. Вскорѣ послѣ окончанія курса въ Берлинскомъ университетѣ онъ пріѣхалъ въ Россію и здѣсь сначала былъ домашнимъ учителемъ и воспитателемъ, а потомъ сдѣлался лекторомъ нѣмецкаго языка въ Московскомъ университетѣ. Вмѣстѣ съ тѣмъ онъ началъ заниматься геологіей и палеонтологіей и мало-по-малу увлекся этими науками, чему не мало содѣйствовала тѣсная дружба, связывавшая его съ извѣстнымъ московскимъ геологомъ Ауэрбахомъ, преподавателемъ геологіи въ Константиновскомъ межевомъ институтѣ и въ Петровской земледѣльческой академіи. Послѣ смерти Ауэрбаха Г. Ад. Траутшольдъ занялъ его каѳедру въ Петровской академіи, гдѣ и оставался до закрытія и преобразованія академіи.

Въ некрологѣ, напечатанномъ нѣсколько дней тому назадъ, одинъ изъ нашихъ сочленовъ, близко знавшій покойнаго, живо обрисовалъ его личныя качества—необыкновенное добродушіе, неизмѣнно свѣтлое настроеніе его духа, тонкій юморъ, проявлявшійся въ его бесѣдахъ. Я встрѣчался съ Г. Ад. лишь въ послѣдніе годы его пребыванія въ Москвѣ, и немногія мои встрѣчи съ нимъ рисуютъ въ моихъ воспоминаніяхъ личность Г. Ад. въ тѣхъ же симпатичныхъ чертахъ.

Въ жизни нашего Общества Г. Ад. оставилъ по себѣ прочную благодарную память. Это былъ одинъ изъ самыхъ дѣятельныхъ членовъ Общества, очень часто дѣлавшій доклады о своихъ работахъ и печатавшій ихъ въ изданіяхъ Общества, начиная съ 1857 г. Въ 1858 г. Г. Ад. былъ избранъ въ члены Общества по предложенію профессоровъ Фебуса и Лейкарта въ Гиссенѣ. Въ 1867 г. Г. Ад. былъ избранъ хранителемъ геологическихъ и минералогическихъ коллекцій, съ 1872 г. по 1886 г. занималъ должность секретаря Общества, въ 1888 г. былъ избранъ въ почетные члены.

Ученые труды Германа Адольфовича настолько многочисленны, что одинъ перечень ихъ заглавій занялъ бы очень продолжительное время. Главнѣйшіе изъ этихъ трудовъ были посвящены ископаемымъ изъ подмосковныхъ геологическихъ образованій. Ему принадлежитъ обширная монографія каменноугольныхъ ископаемыхъ изъ каменоломенъ села Мячкова, напечатанная въ мемуарахъ Общества (1874, 1876, 1879). Въ томъ же изданіи была напечатана большая работа объ ископаемыхъ растеніяхъ изъ клинскаго песчаника. Въ цѣломъ рядѣ работъ, напечатанныхъ въ бюллетенѣ Общества и носящихъ общее заглавіе «Recherches géologiques aux environs de Moscou», Г. Ад. описалъ множество органическихъ остатковъ изъ наиболѣе богатыхъ ископаемыми юрскихъ обнаженій окрестностей Москвы (Котельники, Дорогомилово, Гальево, Мневники, Хорошово). Кромѣ этой серіи, длинный рядъ другихъ статей посвященъ каменноугольнымъ, юрскимъ и мѣловымъ отложеніямъ подмосковнаго края и ихъ фаунѣ. Число описанныхъ и изображенныхъ Г. Ад. ископаемыхъ настолько велико, что въ настоящее время въ дѣлѣ опредѣленія подмосковныхъ ископаемыхъ нельзя сдѣлать шагу, не прибѣгая къ работамъ Г. Ад.

Кромѣ подмосковныхъ ископаемыхъ, вниманіе Г. Ад. привлекаютъ и органическія остатки другихъ мѣстностей Россіи, относящіеся къ самымъ разнообразнымъ системамъ. Я назову лишь важнѣйшія изъ этихъ работъ:

Kritische Notitz über Ammonites cordatus und Lamberti. Bull. 1857.—Первая палеонтологическая работа Г. А.

Ueber Petrefacten vom Aralsee. Bull. 1859.

Ueber den Korallenkalk des russischen Jura. Bull. 1862.

Der glanzkörnige braune Sandstein bei Dmitriewa-Gora an der Oka. Bull. 1862.

Ueber Jurassische Fossilien von Inderšk. Bull. 1863.

Der Inoceramen-Thon von Simbirsk. Bull. 1865.

Zur Fauna des russischen Jura. Bull. 1866.

Notitz über Kreide-Fossilien von Ssaratov und Simbirsk.

Notitz über Elasmotherium sibiricum. Bull. 1873.

Etwas aus dem Tertiären Sandstein von Kamüschin. Bull. 1874.

Ueber Ammonites bicurvatus. Bull. 1874.

Fischreste aus dem Devonischen des gouvernements Tula. Nouv. Mém. 1874.

Ergänzung zur Fauna des russischen Jura. Зап. Спб. Минер. О. 1877.

Ueber Kreidefossilien Russlands. Bull. 1877.

Ueber den Jura von Isjium. Bull. 1878.

Объ изюмской юрѣ. Изв. Петров. акад. 1878.

Ueber Dendrodus und Coccosteus. Зап. Спб. Мин. О. 1880.

Ueber Bothriolepis Panderi. Bull. 1880.

Ueber den Jura des Donjetzthales. Bull. 1880.

Ueber devonische Fossilien vom Schelonj. Bull. 1881.

Слѣды Тонгрійскаго яруса въ окрестностяхъ Камышлова. Зап. Уральск. О. Е. 1882.

Die Reste Permischer Reptilien des palaeontologischen Cabinets der Univ. Kazan. N. Mém. 1884.

Ueber Oligocoen von Ostabhang des Ural. N. Jahrb. f. Miner. 1886.

Le Neocomien de Sably en Crimée. N. Mém. 1886.

Ueber nordische Aucellen. Bull. 1885.

Ueber Coccosteus megalopteryx Trd., Coccosteus obtusus und Cheliophorus Verneuili Ag. Zeitsch. d. d. Geol. Ges. 1889.

Кромѣ работъ описательнаго характера, Г. Ад. предпринялъ и осуществилъ весьма полезный при опредѣленіи ископаемыхъ трудъ Nomenclator palaeontologicus, представляющій собою списокъ и синонимику видовъ юрскихъ ископаемыхъ Россіи.

Среди геологическихъ работъ Г. Ад. необходимо упомянуть объ его изслѣдованіяхъ въ Московской губ. и о составленной имъ геологической картѣ Московской губ. съ объяснительнымъ текстомъ (Зап. Спб. Мин. О. 1867, 1868, 1870, 1871, 1872).

Далѣе обращаютъ на себя вниманіе двѣ статьи о новѣйшихъ геологическихъ образованіяхъ: Суглинокъ и элювіальныя образованія Московской губерніи (Изв. О. Люб. Е., т. X) и Ueber Eluvium. Zeitsch. d. d. Geol. Ges. 1879, и два списка метеоритовъ изъ коллекціи Петровской академіи. Bull. 1868 и Изв. Петр. акад. 1878.

Дѣлу распространенія геологическихъ знаній внѣ круга спеціалистовъ Г. Ад. послужилъ своимъ учебникомъ геологіи и палеонтологіи (1872, 1875 и 1877) и популярными статьями, которыя были помѣщены въ «Вѣстникѣ Естественныхъ Наукъ» и журналѣ «Природа».

Посвящая большую часть своего времени геологическимъ и палеонтологическимъ работамъ описательнаго характера, Г. Ад. не чуждался и болѣе широкихъ общихъ вопросовъ геологіи. Одному изъ этихъ вопросовъ—о вѣковыхъ поднятіяхъ земной поверхности и о судьбахъ всемірнаго океана—онъ посвятилъ рядъ статей, изъ числа которыхъ большая часть напечатана въ бюллетенѣ нашего Общества. Въ этихъ статьяхъ Г. Ад. стремится положить границы спекулятивнымъ воззрѣніямъ геологовъ Ляйелевской школы, приписывавшихъ этимъ вѣковымъ движеніямъ чрезвычайно важную роль въ преобразованіяхъ земной поверхности. Г. Ад. приводитъ цѣлый рядъ соображеній противъ допущенія медленныхъ поднятій, ведущихъ къ образованію обширныхъ континентальныхъ массъ. Онъ доказываетъ, что общее количество воды въ океанахъ должно постепенно убывать и что слѣдствіемъ этого должно быть увеличеніе площади суши. Вѣковыя опусканія суши Г. Ад. также низводитъ на степень мѣстныхъ явленій. Первую статью свою, посвященную этому вопросу (Bull. 1869), Г. Ад. заканчиваетъ очень характернымъ для его стиля положеніемъ: Взятое въ научномъ смыслѣ извѣстное изрѣченіе «Après nous le déluge» ложно. Оно должно быть измѣнено слѣдующимъ образомъ: «Après nous la sécheresse et le froid».

Въ другой статьѣ, посвященной этому вопросу (Bull. 1879), Г. Ад. вновь приводитъ выводы противъ защищаемаго многими постоянства океаническаго уровня и между прочимъ указываетъ на то, что, если объяснять поднятія земной коры движеніемъ внутренней жидкой массы, то необходимо допустить, что эта жидкая масса слѣдуетъ за поднявшимся участкомъ земной коры и что гдѣ-нибудь въ другомъ мѣстѣ должно произойти опусканіе земной коры. Пониженіе уровня воды, покрывающей землю, должно быть слѣдствіемъ этого явленія. Г. Ад. указываетъ и причины, могущія вызвать поднятіе океаническаго уровня. Въ числѣ этихъ причинъ онъ обращаетъ вниманіе на разрушеніе и паденіе въ глубины вулкановъ и горъ, на размываніе морскимъ прибоемъ острововъ, на отложеніе осадковъ на днѣ моря. Океанъ, заключаетъ Г. Ад., не только не имѣетъ постояннаго неизмѣннаго уровня, но, напротивъ того, его уровень подвергается постояннымъ колебаніямъ. Не чувствуется ли въ этихъ соображеніяхъ зерно нынѣ господствующихъ воззрѣній на взаимныя отношенія и характеръ движеній литосферы и гидросферы.

Послѣдняя изъ статей этой серіи, помѣщенная въ нашемъ бюллетенѣ (1883), посвящена вопросу о моряхъ, покрывавшихъ Россію въ разные геологическіе періоды. Въ postscriptum къ этой статьѣ Г. Ад. посвящаетъ нѣсколько строкъ только что вышедшему труду проф. Э. Зюсса «Antlitz der Erde», въ которомъ онъ слышитъ какъ бы надгробную пѣснь надъ вѣковыми поднятіями земной коры и вспоминаетъ, что и онъ, начиная съ 1869 г., далъ нѣсколько замѣтокъ объ этомъ, которыя, какъ и послѣдняя его статья, хорошо гармонируютъ съ тѣми аккордами, которые обѣщаетъ намъ геніальный вѣнскій ученый.

Интересно отмѣтить, что Г. Ад., выросшій на воззрѣніяхъ до-Дарвиновской науки, вскорѣ по выходѣ нѣмецкаго изданія «Происхожденія видовъ» печатаетъ въ нашемъ бюллетенѣ статью «Uebergänge und Zvischenvarietäten», въ которой на высказываемыя Дарвиномъ сожалѣнія о бѣдности геологическихъ документовъ, которые могли бы подтвердить его теорію, отвѣчаетъ указаніемъ, что переходныя формы между ископаемыми представляютъ обыкновенное явленіе въ геологическихъ коллекціяхъ, и приводитъ рядъ примѣровъ, иллюстрирующихъ постепенные переходы между формами, довольно далеко стоящими и относящимися къ разнымъ видамъ и даже къ разнымъ группамъ ископаемыхъ. Правда, не всѣ эти примѣры удачно выбраны, но все же эта работа свидѣтельствуетъ объ отзывчивости Г. Ад. къ вопросамъ современности и готовности его содѣйствовать успѣхамъ эволюціоннаго ученія, которое далеко не всѣми представителями старой науки было встрѣчено сочувственно. «Я не зналъ,—говоритъ Г. Ад. въ этой статьѣ,—что эти переходы между ископаемыми видами еще не наблюдались. Поэтому, когда нѣсколько мѣсяцевъ тому назадъ книга Дарвина попала въ мои руки, я былъ нѣсколько удивленъ вышеприведенными замѣчаніями, такъ какъ я думалъ, что Дарвинъ извлекъ свои наиболѣе вѣскіе аргументы изъ безчисленнаго множества погребенныхъ въ землѣ животныхъ остатковъ». Въ заключительныхъ строкахъ своей статьи Г. Ад. рисуетъ слѣдующую картину измѣнчивости органическаго міра: «Органическій міръ представляется мнѣ моремъ. Приведенныя въ движеніе дуновеніемъ творческой силы волны вздымаются и опускаются. Наблюдатель, плывущій въ маленькомъ челнокѣ въ открытомъ морѣ, не видитъ этого движенія. Какъ одна волна переходитъ въ другую, такъ видъ сливается съ видомъ. Сначала отъ насъ ускользаютъ не

только тонкія, но и болѣе грубыя измѣненія формъ, и только опытный глазъ распознающаго систематика заключаетъ расплывающіеся неустойчивые образы въ кругъ діагноза. Но каждый такой кругъ образуетъ вокругъ себя концентрическія кольца, и эти кольца распространяются все дальше и дальше, пока не встрѣтятся съ кольцами другихъ круговъ. Каждая волна—это видъ, ея гребень—это типичная форма. Эта измѣнчивая форма нисходитъ въ долину между волнами и вновь поднимается на новую высоту. Большіе валы, состоящіе изъ многихъ малыхъ, какъ классы, отряды и роды изъ видовъ, проходятъ по океану, смѣняясь одинъ другимъ, какъ смѣняются малыя волны. И всякая волна, большая и малая, достигнетъ наконецъ берега, на которомъ погибнетъ, разбившись въ прибоѣ своего преходящаго, теряющагося бытія. Но вещество не погибаетъ, не погибаетъ и творческая сила, и какъ каждое дуновеніе вѣтра вздымаетъ новыя волны на поверхности зыбкихъ водъ, такъ и каждый новый день творенія вздымаетъ новыя волны на геологической поверхности органическаго міра».

Я закончу это воспоминаніе о трудахъ и личности почившаго сочлена, сказавъ о немъ то же, что самъ онъ когда-то сказалъ о своемъ предшественникѣ Ауэрбахѣ. «Онъ страстно любилъ свою науку... Это былъ человѣкъ со свѣжей головой и яснымъ умомъ; удивительно ли поэтому, что онъ любилъ науку, которая проливаетъ столь яркій свѣтъ на чудеса творенія и открываетъ возможность безпрепятственно проникать духовнымъ взоромъ въ отдаленнѣйшія области»!

1902 года, декабря 19 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Н. А. Умова, въ присутствіи г. вице-президента А. П. Сабанѣева, гг. секретарей Э. Е. Лейста и В. Д. Соколова, гг. членовъ: А. І. Бачинскаго, С. П. Бѣликова, И. И. Герасимова, В. А. Дейнеги, Н. Д. Зелинскаго, В. П. Зыкова, В. Ѳ. Капелькина, М. А. Кожевниковой, А. И. Кронеберга, О. В. Леоновой, М. А. Мензбира, А. Б. Миссуны, М. В. Павловой, А. П. Павлова, С. М. Переяславцевой, С. П. Попова, П. В. Преображенскаго, С. А. Рѣзцова, А. Ф. Самойлова, Я. Ф. Самойлова, Е. М. Соколовой, П. П. Сушкина, В. А. Тихомирова, С. А. Усова, Н. Е. Цабеля, В. М. Цебрикова, П. В. Циклинской, П. К. Штернберга и стороннихъ посѣтителей, происходило слѣдующее.

1. Читаны и утверждены протоколы засѣданій Общества: очередного 14 и чрезвычайнаго 28 ноября 1902 года.

2. *В. А. Тихомировъ* сдѣлалъ сообщеніе: «Къ вопросу объ оплодотвореніи у Aristolochia grandiflora, Schwartz».

Референту пришлось наблюдать въ іюлѣ 1902 года цвѣтеніе гигантской *Aristolochia grandiflora, Schwarz*, изъ Гватемалы, въ теплицахъ знаменитаго садоваго заведенія Вагнера въ Ригѣ. Цвѣтокъ названнаго вида достигаетъ громадныхъ размѣровъ: вмѣстѣ съ нижнею завязью длина его равнялась 37 центиметрамъ. На долю двугубаго околоцвѣтника приходилось 27 центиметровъ. Околоцвѣтникъ рѣзко двугубый; верхняя губа его узкая, твердая и мясистая, остроконечно заостренная у верхушки, красная. Нижняя губа тонкая, мягкая, у нижняго полюса снабжена, почти до основанія, сердцевидною (двулопастною) вырѣзкою. Наибольшая ширина нижней губы имѣетъ 22 центиметра. Цвѣтъ ея бѣло-зеленоватый; вся она испещрена кармино-красными, расходящимися подъ прямымъ угломъ и оканчивающимися дихотомически у верхушки жилками. Всѣ нервы губы, ярко малиновые, образуютъ, анастомозирующую между собою многоугольниками, общую красную сѣть. Въ противуположность нашей *Aristolochia Clematitis L.*, гдѣ оплодотвореніе, какъ показалъ во свое время *Hildebrandt*, совершается исключительно при непремѣнномъ участіи мелкихъ мухъ, здѣсь доступъ въ широкую трубку зѣва гигантскаго цвѣтка всегда свободенъ, хотя, конечно, оплодотвореніе, очевидно, возможно лишь также только при посредствѣ насѣкомыхъ. Цвѣтокъ распускался въ теплицѣ постоянно затворенной, вслѣдствіе крайне суроваго и холоднаго лѣта. Насѣкомыхъ никакихъ не было. Тѣмъ не менѣе интересно было убѣдиться, что кольцо многоклѣточныхъ волосковъ, существующее у названнаго вида почти у самаго дна околоцвѣтника, въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ приростшими къ столбику гинецея тычинками, было покрыто массами проросшей и прорастающей пыльцы. Будущія болѣе полныя наблюденія должны показать: какія именно частности условій оплодотворенія насѣкомыми этого вида аристолохіи имѣютъ у нея мѣсто?

3. *П. В. Циклинская* сдѣлала сообщеніе: «О бактеріяхъ кишечнаго канала человѣка». Сообщеніе г-жи *Циклинской* вызвало вопросы и замѣчанія со стороны *П. В. Преображенскаго* и *В. А. Тихомирова*.

4. *А. П. Павловъ* сдѣлалъ сообщеніе: «О нижнемѣловыхъ отложеніяхъ Печорскаго края». Краткое изложеніе сообщенія г. Павлова при семъ особо прилагается.

5. *В. Н. Габричевскій* отъ себя и отъ имени *А. І. Бачинскаго* сдѣлалъ сообщеніе: «О говорящей свѣчѣ». Изслѣдуя вліяніе электрическаго поля на пламя, докладчикъ и *А. І. Бачинскій* замѣтили, что Бунзеновская горѣлка, керосиновая лампа, обыкновенная свѣча и т. п. могутъ быть употребляемы въ качествѣ телефоннаго пріемника. Для этого они сообщаютъ источникъ пламени съ однимъ изъ полюсовъ вторичной обмотки индуктора; въ первичную обмотку, питаемую постояннымъ токомъ, включенъ микрофонъ. Звуки, издаваемые вблизи послѣдняго, очень хорошо и громко передаются пламенемъ. При поляризаціи вторичной цѣпи

(суперпозиція достаточно высокаго постояннаго потенціала на перемѣнный потенціалъ индукторія) воспроизводится рѣчь. Подобные же результаты могутъ быть получаемы и безъ участія пламени: звукъ повторяютъ составныя части цѣпи.

6. Поч. чл. Общ., г. министръ Императорскаго Двора, *Баронъ В. Б. Фредериксъ* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

7. Поч. чл. Общества, г. Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, *А. С. Ермоловъ* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

8. Г. Министръ Финансовъ благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

9. Гг. Губернаторы: Владимірскій, Енисейскій, Минскій, Саратовскій, Ярославскій и г. начальникъ Кубанской Области благодарятъ за доставленіе изданій Общества.

10. *Э. Е. Лейстъ* доложилъ объ исполненіи возложеннаго на него порученія—быть представителемъ Общества на состоявшемся 12 декабря сего года празднованіи столѣтія существованія Императорскаго Юрьевскаго, бывшаго Дерптскаго университета. Постановлено: благодарить *г. Лейста*.

11. Г. Секретарь *В. Д. Соколовъ*, доложивъ циркулярное приглашеніе Совѣта Политехническаго Общества, состоящаго при Императорскомъ Московскомъ Техническомъ Училищѣ, принять участіе въ торжественномъ засѣданіи означеннаго Общества 15 декабря сего года, по случаю исполнившагося двадцатипятилѣтія его существованія, заявилъ, что представителями Общества на этомъ засѣданіи, по порученію Совѣта, были *Н. А. Умовъ* и *В. Д. Соколовъ*. Постановлено: принять къ свѣдѣнію.

12. Западно-Сибирскій отдѣлъ Императорскаго Русскаго Географическаго общества, отношеніемъ отъ 31 октября, за № 1431, благодаритъ за привѣтствіе и добрыя пожеланія по случаю исполнившагося двадцатипятилѣтія его существованія.

13. Императорское Московское Археологическое общество, отношеніемъ отъ 15 декабря сего года, за № 1942, проситъ назначить представителей въ созываемый имъ Предварительный Комитетъ XIII Археологическаго Съѣзда, имѣющаго быть въ г. Екатеринославлѣ, въ 1905 году. Постановлено: просить *А. П. Павлова* и *В. Д. Соколова* быть представителями Общества въ означенномъ Комитетѣ.

14. Г. Секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ, что къ установленному сроку, 1 декабря сего года, по объявленному Обществомъ конкурсу на премію имени *Н. А. Головкинскаго*, учрежденную при немъ на счетъ пожертвованія со стороны таврическаго губернскаго земства, не поступило ни одного сочиненія. Постановлено: принять къ свѣдѣнію.

15. Ректоръ Университета въ Софіи и Вятскій кружокъ любителей естествознанія просятъ о безплатной высылкѣ изданій Общества. Постановлено: удовлетворить просьбы названныхъ учрежденій.

16. Редакція журнала «Broteria Revista de Sciencias naturaes do Collegio

de S. Fiel» въ Португаліи и метеорологическая, магнитная и сейсмологическая обсерваторія въ O'Gyalla въ Венгріи предлагаютъ вступить съ ними въ обмѣнъ изданіями. Постановлено: принять эти предложенія.

17. Библіотекарь Университета въ Oberlin, въ Сѣверной Америкѣ, извѣщаетъ о высылкѣ Обществу прежнихъ изданій этого Университета. Постановлено: выслать означенному Университету изданія Общества въ соотвѣтствіи съ тѣмъ, что будетъ получено отъ него.

18. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 43 лицъ и учрежденій.

19. Извѣщеній о высылкѣ изданій Обществу получено 13.

20. Книгъ и журналовъ въ библіотеку Общества поступило 207 названій.

21. Г. Казначей *В. А. Дейнега* представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества на 19 декабря 1902 года, изъ коей видно, что: 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ на приходѣ 5.477 р. 27 к., въ расходѣ—4.278 р. 90 к. и въ наличности—1.198 р. 37 к.; 2) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ въ % бумагахъ 1.100 р. и въ наличности—22 р. 15 к.; 3) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара*, состоитъ въ % бумагахъ—2.700 р. и въ наличности—48 р. 99 к. и 4) по кассовой книгѣ капитала имени *А. Г. Фишера фонъ-Вальдгеймъ* состоитъ въ % бумагахъ—3.700 р. и въ наличности—249 р. 22 к. Членскіе взносы по 4 р. поступили: за 1899 годъ—отъ *г. Р. А. Пренделя*, за 1902 годъ—отъ *гг. В. Х. Дубинскаго* и *А. Н. Сабанина*, за 1903 годъ—отъ *г. Ю. А. Листова*, *В. Н. Родзянко* и *П. В. Циклинской*.

22. Г. Секретарь *В. Д. Соколовъ*, согласно постановленію Совѣта и въ исполненіе § 46 устава Общества, представилъ на утвержденіе смѣту прихода и расхода суммъ Общества на 1903 годъ, въ коей предположено:

На приходѣ:

1. Сумма отпускаемая правительствомъ на содержаніе Общества	4.857 р.	— к.
2. Членскіе взносы и плата за дипломы	300 „	— „
3. Сумма отъ продажи изданій Общества	200 „	— „
4. % съ неприкосновеннаго капитала Общества .	47 „	02 „
Итого . . .	5.404 р.	02 к.

Въ расходѣ.

1. Печатаніе изданій Общества	3.200 р.	— к.
2. Жалованіе письмоводителю канцеляріи Общества.	360 „	— „
3. Жалованіе письмоводителю библіотеки Общества.	300 „	— „

4. Жалованіе служителю Общества	240	р.	— к.
5. Наградныя деньги къ праздникамъ	125	„	— „
6. Почтовые расходы	300	„	— „
7. Канцелярскіе расходы	450	„	— „
8. Ремонтъ	25	„	— „
9. Расходы по библіотекѣ Общества	50	„	— „
10. Экскурсіи, непредвидѣнные расходы и проч. .	354	„	02 „
Итого . . .	5.404	р.	02 к.

Постановлено: означенную смѣту утвердить къ исполненію.

23. Членами ревизіонной коммиссіи избраны *С. П. Бѣликовъ* и *П. К. Штернбергъ*.

24. Г. Президентъ *Н. А. Умовъ* доложилъ, что *А. І. Бачинскій* отказывается отъ баллотировки на должность секретаря Общества.

25. *А. И. Кронебергъ* и *Э. Е. Лейстъ* отказываются отъ баллотировки на должность члена Совѣта.

26. *М. А. Мензбиръ*, въ виду единодушнаго указанія Обществомъ единственнымъ кандидатомъ на должность президента *Н. А. Умова*, предложилъ провозгласить *Н. А. Умова* президентомъ Общества безъ баллотировки. Предложеніе это принято при продолжительныхъ рукоплесканіяхъ присутствовавшихъ членовъ Общества.

27. На должность секретаря единогласно избранъ *Э. Е. Лейстъ*.

28. На должность члена Совѣта единогласно избранъ *А. П. Павловъ*.

29. На должность редактора изданій Общества избранъ *М. А. Мензбиръ*, получившій 25 избирательныхъ и 1 неизбирательный голосъ.

30. На должность хранителя предметовъ по баллотировкѣ, которой подвергались:

а) *В. И. Вернадскій*, получившій 21 избирательныхъ и 7 неизбирательныхъ голосовъ.

б) *В. М. Цебриковъ*, получившій 16 избирательныхъ и 11 неизбирательныхъ голосовъ, оказался избраннымъ *В. И. Вернадскій*.

31. Въ дѣйствительные члены Общества избраны:

а) *Данилъ Николаевичъ Кашкаровъ* въ Москвѣ (по предложенію М. А. Мензбира и П. П. Сушкина).

б) *Николай Ивановичъ Чистяковъ* въ Москвѣ (по предложенію М. А. Мензбира и П. П. Сушкина).

32. Къ избранію въ дѣйствительные члены предложенъ *Давидъ Ивановичъ Иловайскій* въ Москвѣ (по предложенію А. П. Павлова и В. Д. Соколова).

ПРИЛОЖЕНІЕ.

О нижнемѣловыхъ отложеніяхъ Печорскаго края.

А. П. Павлова.

Поѣздка въ Печорскій край, предпринятая мною вмѣстѣ со студентомъ А. А. Черновымъ, имѣла цѣлью связать установленныя для средней Россіи и Поволжья подраздѣленія нижняго мѣла съ печорскими отложеніями, стратиграфическія подраздѣленія которыхъ не были проведены съ достаточною точностью. Имѣя въ своемъ распоряженіи лишь короткое время, мы могли изучить только обнаженія по р. Ижмѣ, лѣвому притоку Печоры. Главнѣйшіе результаты этого изученія заключаются въ слѣдующемъ: первое большое обнаженіе нижне-мѣловыхъ породъ находится на правомъ берегу Ижмы и называется Паруса-Щелье. Самый нижній по теченію рѣки конецъ этого обнаженія сложенъ изъ толщи, метровъ 10 мощностью, слюдистыхъ песковъ и слабыхъ песчаниковъ съ нѣсколькими прослойками желваковъ песчанистаго фосфорита (толща *B*); какъ въ песчаникахъ, такъ и въ фосфоритовыхъ желвакахъ встрѣчается много ископаемыхъ, особенно ауцеллъ и аммонитовъ. Между аммонитами встрѣчается множество представителей рода *Polyptychites*, частію новыхъ, частію тожественныхъ съ формами, описанными изъ полиптихитовыхъ слоевъ Кашпура, и слоевъ съ *Olcostеph. hoplitoides* Рязанской губерніи. Фауна эта еще не вполнѣ отпрепарирована и опредѣлена, почему и нельзя еще указать распредѣленіе видовъ по горизонтамъ; нельзя также сказать съ увѣренностью, соотвѣтствуетъ ли вся эта толща только что названнымъ отложеніямъ Симбирской и Рязанской губерній или нижняя ея часть должна быть отнесена къ слоямъ съ *Craspedites stenomphalus*, на что также имѣются нѣкоторыя указанія. У самаго нижняго конца обнаженія разрѣзъ этимъ и заканчивается. Слои здѣсь постепенно поднимаются подъ небольшимъ угломъ (до 17°), образуя крыло небольшой, нѣсколько осложненной вторичными перегибами антиклинали и затѣмъ вновь спускаются, образуя синклинальный изгибъ, по оси котораго расположился небольшой начинающійся овражекъ или промоина. За этимъ овражкомъ они вновь поднимаются, образуя крыло второй антиклинальной складки; въ средней части этой складки и далѣе вверхъ по рѣкѣ показывается

нижележащая толща сѣрой песчанистой глины съ прослойками глинистаго и желѣзистаго песчаника и съ рѣдко разсѣянными желваками фосфорита. Эта толща содержитъ въ себѣ многочисленныя *Aucella volgensis*, *Bel. lateralis*, *Bel. subquadratus* (толща *A*). Уже на перегибѣ первой складки верхніе слои толщи *B* исчезаютъ, и надъ нижне-мѣловыми породами появляется толща валуннаго песка, все утолщающаяся и несогласно покрывающая разные горизонты толщъ *B* и *A*.

Далѣе вверхъ по рѣкѣ наблюдается болѣе мощное развитіе валунныхъ отложеній, выраженныхъ вверху песками, содержащими мало валуновъ; подъ песками лежитъ ледниковый щебень, покрывающій въ свою очередь сѣрую песчанистую глину.

Основаніе толщи *A* неясно видно; приблизительная ея мощность 4—5 м. Изъ-подъ нея выступаетъ мѣстами по бечевнику сѣрый глинистый песокъ съ *Bel. aff. absolutus* *), принадлежащій, повидимому, къ портландскому ярусу, и подъ нимъ снова сѣрая глина.

Въ этомъ первомъ обнаженіи нижнемѣловыхъ слоевъ въ глинахъ съ *Aucella volgensis* и *Bel. lateralis* не удалось найти аммонитовъ, но выше по Ижмѣ между Пукемъ-Іоль и Кушъ-Щелье въ совершенно такой же глинѣ, богатой *Aucella volgensis* и *Bel. lateralis*, были найдены слѣдующіе аммониты, свидѣтельствующіе о принадлежности этой толщи къ самому нижнему подраздѣленію средне-русскаго нижняго мѣла: *Olcost. suprasubditus*, *kozakowianus*, *bidevexus*, *pressulus*.

Фауна этой толщи чрезвычайно сходна съ фауной соотвѣтствующей толщи въ Кашпурѣ и въ Алатырско-Курмышскомъ районѣ и въ Рязанской губерніи.

Слѣдующее очень интересное, хотя и менѣе замѣтное обнаженіе находится на лѣвомъ берегу Ижмы, близъ устья небольшой рѣчки Пукемъ-Іоль. Слои здѣсь не поднимаются высоко надъ уровнемъ рѣки, но довольно хорошо видны на бечевникѣ. Здѣсь, идя отъ устья Пукемъ-Іоль внизъ по рѣкѣ, можно наблюдать рядъ довольно пологихъ складокъ въ такой послѣдовательности. Начиная отъ Пукемъ-Іоль, спускается крыло синклинали, выраженное песчаниками

*) Rostrum болѣе короткій, съ бороздою не доходящею до верхняго альвеолярнаго края.

и фосфоритовыми прослойками толщи *B* (см. Паруса-Щелье); немного далѣе эти слои вновь поднимаются вкось по бечевнику, образуя с.-в. крыло той же синклинали; середина этой синклинали, охваченная этими крыльями, слагается изъ глины съ сѣрыми конкреціями, переполненными *Aucella crassicolis* и темными септаріями, содержащими многочисленныя ископаемыя, но мало ауцеллъ. Такимъ образомъ здѣсь мы имѣемъ дѣло съ болѣе высокимъ горизонтомъ, который обозначимъ пока буквой *C*. За этой первой синклинальной складкой обнаженіе на нѣкоторое время прерывается, такъ какъ берегъ заросъ кустарникомъ и травой, слегка заболоченъ и частію покрытъ наносомъ небольшого впадающаго здѣсь ручья. Миновавъ ручей, мы снова встрѣчаемъ фосфоритовую толщу *B*, образующую ю.-з. крыло второй синклинали, и убѣждаемся, что ручей и болотистое пространство занимаютъ область антиклинальнаго перегиба. Дѣлая поиски въ основаніи этого крыла, возможно ближе къ ручью, т.-е. къ замку антиклинали, можно найти у самаго уровня воды выходы песчанистой глины съ *Aucella volgensis*, т.-е. толщи *A*. Средняя часть этой второй синклинали не видна, такъ какъ за этимъ юго-западнымъ ея крыломъ вновь начинается болотистое мѣсто и впадаютъ два ручейка. Нельзя также съ увѣренностью сказать, расположилась ли на этомъ пространствѣ одна или нѣсколько складокъ. По миновеніи этого затянутаго наносомъ и растительностью пространства, опять можно видѣть поднимающіеся вверхъ по бечевнику песчано-глинистые и фосфоритовые слои и слои съ крупными ауцеллами (нижняя часть *B* и *A*), образующіе сѣверо-восточное крыло синклинали. Изъ-подъ этихъ слоевъ выходитъ далѣе песчанистая глина съ *Bel. aff. absolutus* и еще далѣе мощная толща синевато-сѣрой глины съ *Aucella Fischeri* и *Pallasi*. И еще далѣе на нѣкоторомъ разстояніи можно прослѣдить довольно значительно дислоцированные слои юрской системы. Выше бечевника всѣ эти слои рѣдко гдѣ поднимаются, и въ обнаженіяхъ раскрываются здѣсь валунные пески.

Наибольшій интересъ въ этомъ рядѣ обнаженій представляетъ толща *C*, зажатая въ первой синклинали. Въ черныхъ септаріяхъ и сѣрыхъ конкреціяхъ собрана здѣсь замѣчательная фауна аммонитовъ, относящихся частію къ типичнымъ представителямъ р. *Polyptychites*, частію къ р. *Simbirskites*, при чемъ представители этого

послѣдняго обнаруживаютъ и нѣкоторые признаки, свойственные *Polyptychites* и свидѣтельствующіе о близкомъ генетическомъ родствѣ этихъ двухъ родовъ.

Такой характеръ фауны указываетъ на промежуточное ея положеніе между нижне-неокомской полиптихитовой зоной Поволожья и Рязанской губ. и Симбирскимъ неокомомъ съ *Simbirskites*, что и даетъ право считать эту толщу за сѣверный эквиваленъ средняго неокома, до сихъ поръ неизвѣстнаго въ Центральной Россіи и въ Поволжьѣ въ западно-европейскомъ развитіи. Въ этомъ печорскомъ среднемъ неокомѣ, въ сѣрыхъ конкреціяхъ богатыхъ *Aucella crassicolis* встрѣчаются, повидимому, одни полиптихиты, остальные аммониты встрѣчаются вмѣстѣ съ полиптихитами въ темныхъ септаріяхъ бѣдныхъ ауцеллами. *)

Кромѣ полиптихитовъ, близкихъ къ *P. polyptychus* и *P. Keyserlingi*, здѣсь найдены нѣкоторыя формы, ранѣе описанныя изъ Гильсовыхъ образованій Германіи или очень близкія къ нимъ, таковы: *Olc. Hosii* Weerth, *Olc. obsoletecostatus* Neum. & Uhl.; изъ числа формъ, давно извѣстныхъ въ литературѣ, здѣсь былъ найденъ *Amm. diptychus* Keys. Въ только что появившемся сочиненіи Н. Богословскаго описаны еще нѣкоторыя формы, происходящія изъ этой толщи, стратиграфическое положеніе которой опредѣляется однако имъ нѣсколько иначе, чѣмъ это здѣсь указано.

*) Можетъ быть эти септаріи лежатъ нѣсколько выше ауцелловыхъ конкрецій.

ГОДИЧНЫЙ ОТЧЕТЪ

Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы

за 1901—1902 годъ

секретаря Общества, В. Д. Соколова.

Читанъ въ публичномъ засѣданіи Общества 3 октября 1902 года.

Въ истекшемъ девяносто седьмомъ году существованія Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы **Его Императорскому Высочеству, Государю Наслѣднику и Великому Князю Михаилу Александровичу** благоугодно было почтить Общество своимъ высокимъ вниманіемъ, о чемъ и было сообщено состоящимъ при **Его Императорскомъ Высочествѣ,** Д. Дашковымъ, письмомъ на имя г. Президента Общества слѣдующаго содержанія:

«Имѣю честь увѣдомить Ваше Превосходительство, что доставленные номера 3 и 4 за 1900 г. и 1 и 2 за 1901 г. «Bulletin» Московскаго Общества Испытателей Природы **Его Императорскимъ Высочествомъ, Государемъ Наслѣдникомъ и Великимъ Княземъ Михаиломъ Александровичемъ** получены. **Его Высочеству** угодно было поручить мнѣ выразить Вашему Превосходительству искреннюю признательность за доставленіе означеннаго изданія».

Вмѣстѣ съ этимъ, съ соизволенія **Его Императорскаго Величества Государя Императора, Его Императорскому Высочеству** благоугодно было милостиво выразить свое согласіе на принятіе званія Почетнаго члена Общества. По представленіи Почетнымъ членомъ Общества, *И. К. Ренаромъ*, диплома на это званіе,

Его Императорское Высочество изволилъ выразиться, что **Онъ** очень тронутъ и благодаритъ Общество за избраніе **Его** въ Почетные члены.

По примѣру предшествовавшихъ лѣтъ, Общество и въ отчетномъ году продолжало поддерживать свои сношенія какъ съ отдѣльными лицами, трудящимися на поприщѣ естествознанія, такъ и съ учеными учрежденіями и обществами всѣхъ европейскихъ и многихъ внѣ-европейскихъ странъ, производя со всѣми ими дѣятельный обмѣнъ изданіями.

Посылкою привѣтственныхъ адресовъ, писемъ и телеграммъ Общество приняло участіе въ празднованіяхъ: 26 октября 1901 года—столѣтія существованія Естественно-Историческаго Общества въ Нюрнбергѣ; 27 октября того же года — десятилѣтія существованія Общества Любителей изслѣдованія Алтая; 17 ноября того же года—пятидесятилѣтія существованія Восточно-Сибирскаго Отдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества; 24 ноября того же года — пятидесятилѣтія научной дѣятельности Почетнаго члена Общества, *М. Бертло*; 19 декабря того же года — двухсотпятидесятилѣтія существованія Каролино-Леопольдинской Академіи Естествоиспытателей въ Галле; 30 декабря того же года — пятидесятилѣтія существованія Національнаго Общества Естественныхъ и Математическихъ наукъ въ Шербургѣ; 10 января 1902 года—двадцатипятилѣтія со дня учрежденія Минусинскаго мѣстнаго музея; 9 марта того же года—пятидесятилѣтія научной дѣятельности профессора, *Альберта Годри*, и 25 августа того же года — пятидесятилѣтія Семиградскаго Общества Естествоиспытателей въ Германштатѣ.

Независимо отъ этого, было послано привѣтственное письмо основателю и непремѣнному президенту Національнаго Общества Естественныхъ и Математическихъ наукъ въ Шербургѣ, *А. Ле-Жоли*, состоящему 46 лѣтъ членомъ нашего Общества, изъ коихъ послѣднія 25 лѣтъ—почетнымъ членомъ.

Въ отчетномъ году Обществомъ, подъ редакціей профессора *М. А. Мензбира* и *А. И. Кронеберга*, были изданы: Bulletin, №№ 3 и 4 за 1901 годъ и № 1 и 2—за 1902 годъ.

Въ означенныхъ изданіяхъ, снабженныхъ многочисленными рисунками, были напечатаны слѣдующія статьи:

По физикѣ.

Н. А. Умовъ.—Попытка изслѣдованія магнитныхъ типовъ земного магнетизма.

По кристаллографіи.

Я. Самойловъ.—Матеріалы къ кристаллографіи барита.

І. Сіома.—О кристаллическомъ строеніи п-метил-орто-амидо-трифенил-карбинола.

По геологіи.

М. В. Павлова.—Ископаемые остатки, найденные въ окрестностяхъ Кривого Рога, Херсонской губерніи.

По зоологіи.

Н. К. Кольцовъ.—Исторія развитія головы миноги (Petromyzon Planeri).

А. И. Кронебергъ. — Къ фаунѣ гидрахнидъ Центральной Россіи.

Кромѣ того, въ приложеніяхъ къ отдѣльно издаваемымъ протоколамъ засѣданій Общества, вышедшимъ въ отчетномъ году въ количествѣ десяти №№, были напечатаны: 1) записка д. ч. Общ., *М. А. Мензбира*, о нѣкоторыхъ желательныхъ мѣропріятіяхъ по поводу предстоящаго столѣтія со дня учрежденія Общества; 2) положеніе о конкурсѣ на премію имени Н. А. Головкинскаго, учрежденную при Обществѣ на счетъ пожертвованія со стороны Таврическаго губернскаго земства, утвержденное г. Управляющимъ Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія 25 іюля 1901 года, и 3) предварительный отчетъ и предложенія Комиссіи по вопросу о ботанической номенклатурѣ.

Въ отчетномъ году Общество имѣло одно годичное, восемь очередныхъ и два чрезвычайныхъ засѣданія.

Въ годичномъ засѣданіи Общества:

Г. Секретарь, *В. Д. Соколовъ*, прочелъ отчетъ о дѣятельности Общества за 1900—1901 годъ.

В. П. Амалицкій произнесъ рѣчь: «Раскопки гигантскихъ ящеровъ, открытыхъ въ палеозойскихъ отложеніяхъ сѣвера Россіи».

Въ очередныхъ засѣданіяхъ Общества были сдѣланы слѣдующія сообщенія:

По физикѣ.

А. І. Бачинскій. — Къ теоріи вещества: новый методъ опредѣленія средняго вѣса молекулы жидкихъ тѣлъ.

А. І. Бачинскій.—Попытка физическаго истолкованія періодической законности химическихъ элементовъ.

Н. Д. Зелинскій. — О свѣтовыхъ явленіяхъ у нѣкоторыхъ органическихъ веществъ при низкихъ температурахъ.

Н. Д. Зелинскій. — О свѣтовыхъ явленіяхъ электрическаго разряда у нѣкоторыхъ органическихъ веществъ при температурѣ жидкаго воздуха.

По химіи.

П. П. Лебедевъ. — Къ вопросу о химическомъ составѣ стебельковъ Anthophysa vegetans.

Л. А. Чугаевъ.—О новомъ классѣ органическихъ пигментовъ.

По кристаллографіи.

В. И. Вернадскій—Опытъ теоріи кристаллизаціи.

По физической географіи.

Э. Е. Лейстъ.—Объ атмосферной пыли въ дождѣ въ Южной Европѣ 11 марта 1901 года.

По геологіи.

Д. И. Иловайскій.—Объ оксфордскомъ ярусѣ Центральной Россіи.

А. П. Павловъ.—Объ изслѣдованіяхъ Н. З. Мильковича въ Крыму: 1) о геологическомъ возрастѣ Кобзельскихъ известняковъ и сланцевъ и 2) о тріасѣ южнаго берега Крыма.

В. Д. Соколовъ.—Артезіанская скважина въ г. Владимірѣ.

По палеонтологіи.

М. В. Павлова.—О результатахъ экскурсій въ Подольской, Таврической и Херсонской губерніяхъ.

По ботаникѣ.

М. И. Голенкинъ.—О способности печеночниковъ переносить высыханіе.

Ѳ. А. Гриневскій. — Опытъ естественной классификаціи такъ называемыхъ микробовъ вообще и бактерій въ частности.

А. И. Курсановъ. — О строеніи клѣточныхъ ядеръ у печеночниковъ.

В. А. Тихомировъ.—Матеріалы для ближайшаго знакомства съ анатоміей плода Anonae reticulatae и Diospyros Kaki.

В. А. Тихомировъ.—Къ исторіи развитія Anonae reticulatae.

Б. А. Федченко.—Растительность Памиро-Алая.

А. Ѳ. Флеровъ.—Демонстрація однодомной ивы.

По зоологіи.

В. П. Зыковъ.—Новыя данныя по фаунѣ Волги.

В. П. Зыковъ.—О мизидахъ Волги.

М. А. Мензбиръ. — Опытъ генеалогіи кречетовъ въ связи съ ихъ географическимъ распространеніемъ.

По сравнительной анатоміи.

Н. И. Чистяковъ. — О носовомъ лабиринтѣ африканскаго страуса.

По гистологіи.

И. Ф. Огневъ.— Къ вопросу объ отношеніяхъ между тканью гладкихъ и полосатыхъ мышцъ.

По физіологіи.

А. Ф. Самойловъ.—О работахъ И. П. Павлова по физіологіи пищеваренія.

Въ первомъ изъ чрезвычайныхъ засѣданій Общества была обсуждена вышеуказанная записка д. ч. Общ., *М. А. Менз-*

бира, по поводу предложеній котораго было постановлено: 1) сохраняя за совѣтомъ Общества общее руководство въ исполненіи работъ по приведенію въ порядокъ архива Общества и по собиранію матеріаловъ, относящихся къ его исторіи, просить *В. Н. Львова* взять на себя этотъ трудъ съ правомъ, по своему усмотрѣнію, приглашать къ участію въ немъ сотрудниковъ изъ состава членовъ Общества; 2) издать «юбилейные» выпуски трудовъ членовъ Общества въ серіи его обычныхъ изданій съ тѣмъ, чтобы предназначенныя для помѣщенія въ этихъ выпускахъ научныя работы были представлены въ Общество въ совершенно готовомъ для печати видѣ не позднѣе 1 декабря 1904 года; 3) предложить совѣту принять мѣры къ обезпеченію юбилейныхъ изданій Общества необходимыми средствами; 4) поручить секретярямъ Общества составить и напечатать къ столѣтнему юбилею его существованія полный списокъ бывшихъ и наличныхъ членовъ Общества, равно какъ и списокъ членовъ его дирекціи, послѣдовательно смѣнявшихъ другъ друга; 5) ограничиться для составленія каталога библіотеки Общества лишь тѣми книгами, которыя поступили въ нее по 1 января 1901 года, и изготовить этотъ каталогъ для печати не позднѣе 1 января 1904 года, и 6) признать желательнымъ: а) составленіе полнаго указателя всѣхъ статей и рефератовъ, помѣщенныхъ въ изданіяхъ Общества за время его столѣтняго существованія, поручивъ эту работу редакторамъ изданій Общества, и б) составленіе алфавитнаго указателя всѣхъ новыхъ родовъ и видовъ, установленныхъ въ научныхъ трудахъ, опубликованныхъ въ изданіяхъ Общества.

Во второмъ чрезвычайномъ засѣданіи, согласно утвержденному Обществомъ порядку разсмотрѣнія сочиненій, представляемыхъ для соисканія преміи имени *А. Г. Фишера фонъ-Вальдгеймъ* и относящихся къ конкурсу вопросовъ, былъ рѣшенъ вопросъ о присужденіи означенной преміи по шестому конкурсу. Представленное на означенный конкурсъ д. ч. Общ., *А. Ѳ. Флеровымъ*, сочиненіе: «Флора Владимірской губерніи», напечатанное въ X томѣ Трудовъ Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Юрьевскомъ университетѣ и со-

ставляющее отдѣльный томъ въ 338 страницъ при 4 картахъ, съ 33 фотографическими снимками и съ приложеніемъ резюме работы на нѣмецкомъ языкѣ, списка растеній Владимірской губерніи на латинскомъ языкѣ и сдѣланной отъ руки карты распредѣленія почвъ и лѣсовъ этой губерніи, Общество признало достойнымъ преміи имени *Фишера фонъ-Вальдгеймъ* въ полномъ размѣрѣ (500 рублей). Вмѣстѣ съ тѣмъ Общество постановило для седьмого конкурса по соисканію названной преміи объявить слѣдующую тему:

Флора лишайниковъ Средней Россіи.

Размѣръ преміи опредѣленъ въ *пятьсотъ* рублей.

Въ конкурсѣ могутъ участвовать только русскіе ученые какъ состоящіе членами Общества, такъ и постороннія ему лица.

Сочиненія могутъ быть написаны на русскомъ, французскомъ, нѣмецкомъ или латинскомъ языкахъ и представлены какъ въ рукописяхъ, такъ и напечатанными.

Сочиненія должны быть представлены къ 1 декабря 1904 г.

Присужденіе преміи будетъ объявлено въ годичномъ засѣданіи Общества 3 октября 1905 г.

Совѣтъ Общества имѣлъ девять засѣданій, посвященныхъ хозяйственнымъ дѣламъ и предварительному обсужденію наиболѣе важныхъ текущихъ дѣлъ Общества.

Организованная при Обществѣ подъ почетнымъ предсѣдательствомъ П. ч. Общ., *И. К. Ренара*, особая комиссія, въ составѣ всѣхъ живущихъ въ Москвѣ гг. членовъ-зоологовъ Общества, для выработки правилъ по соисканію учрежденной при немъ зоологической преміи имени его покойнаго президента, *К. И. Ренара*, закончила свои занятія, и выработанный ею проектъ означенныхъ правилъ одобренъ Обществомъ и представленъ на утвержденіе г. Министра Народнаго Просвѣщенія установленнымъ порядкомъ.

Въ виду состоявшейся резолюціи секціи ботаники XI съѣзда Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей слѣдующаго содержанія: «Секція ботаники XI съѣзда, соглашаясь въ принципѣ съ проектомъ измѣненія правилъ номенклатуры, предложен-

нымъ комиссіей по номенклатурѣ, учрежденной Императорскимъ Московскимъ Обществомъ Испытателей Природы, предоставляетъ упомянутой комиссіи разработать окончательно и представить въ Международную комиссію по номенклатурѣ, отъ имени русскихъ ботаниковъ, полный проектъ систематической номенклатуры», Обществомъ постановлено: 1) продолжить полномочія состоящей при Обществѣ комиссіи по ботанической номенклатурѣ, съ тѣмъ, чтобы означенная комиссія, выработавъ полный проектъ правилъ номенклатуры, прежде представленія его въ Международную комиссію по ботанической номенклатурѣ, доложила его Обществу, и 2) уполномочить *А. А. Ячевскаго* быть представителемъ Общества въ названной Международной комиссіи.

Вѣрное основнымъ задачамъ своей научной дѣятельности, Общество и въ отчетномъ году оказывало посильное содѣйствіе изученію Россіи въ естественно-историческомъ отношеніи и съ этою цѣлью, по мѣрѣ возможности, помогало какъ своимъ членамъ, такъ и постороннимъ лицамъ, находящимся въ сношеніи съ нимъ, въ ихъ экскурсіяхъ и изслѣдованіяхъ во многихъ мѣстностяхъ Россійской Имперіи. При содѣйствіи и участіи Общества предприняли:

Геологическія изслѣдованія:

1) *В. В. Аршиновъ*—въ Кутаисской и Тифлисской губерніяхъ и въ Кубанской и Терской областяхъ.

2) *К. С. Бѣлецкій*—въ Ставропольской губерніи и Кубанской области.

3) *А. М. Завадскій*—въ Бакинской губерніи.

4) *Д. И. Иловайскій*—въ Тобольской губерніи.

5) *А. Б. Миссуна*—въ Минской губерніи.

6) *М. В. Павлова* — въ Подольской, Таврической и Херсонской губерніяхъ.

7) *С. П. Поповъ*—въ Таврической губерніи.

8) *Я. Ф. Самойловъ*—въ Херсонской губерніи.

9) *В. Д. Соколовъ* — въ Бакинской и Таврической губерніяхъ.

Геофизическія изслѣдованія:

10) *Э. Е. Лейстъ*—въ Курской губерніи.

11) *П. К. Штернбергъ*—въ Московской губерніи.

Ботаническія изслѣдованія:

12) *С. А. Петровъ* — въ Саратовской губерніи и Донской области.

13) *А. Ѳ. Флеровъ*—въ Владимірской, Тульской и Ярославской губерніяхъ.

Зоологическія изслѣдованія:

14) *Б. И. Андреевъ*—въ Московской губерніи.

15) *В. П. Зыковъ*—въ Самарской и Саратовской губерніяхъ.

16) *А.Ѳ. Котсъ*—въ Енисейской губерніи.

17) *В. Н. Никольскій*—въ Туркестанскомъ краѣ и Бухарскомъ ханствѣ.

18) *С. А. Рѣзцовъ*—въ Воронежской губерніи.

19) *А. А. Смецкой*—въ Костромской губерніи.

20) *В. В. Станчинскій*—въ Орловской и Смоленской губерніяхъ.

21) *П. П. Сушкинъ*—въ Енисейской губерніи.

22) *Е. В. Цвѣтковъ*—въ Елизаветпольской и Тифлисской губерніяхъ.

Содѣйствуя работамъ названныхъ лицъ, Общество обращалось съ просьбою къ г. Министру Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, П. ч. Общ., *А. С. Ермолову*, о выдачѣ свидѣтельствъ на право стрѣльбы и ловли птицъ и звѣрей, съ научною цѣлью, въ текущемъ 1902 году тѣмъ изъ экскурсантовъ Общества, которые при своихъ изслѣдованіяхъ имѣли въ виду собирать зоологическія коллекціи. Означенное ходатайство Общества было любезно уважено Его Высокопревосходительствомъ.

Столь же внимательное отношеніе Общество встрѣтило со стороны Главнаго Управленія Удѣловъ, разрѣшившаго, по его ходатайству, Управленію Нижегородскаго Удѣльнаго Округа выдать свидѣтельство на право стрѣльбы и ловли птицъ, оле-

ней и другихъ звѣрей, съ научною цѣлью, въ удѣльныхъ дачахъ Костромской губерніи въ текущемъ году на имя *А. А. Смецкаго.*

Общество ходатайствовало также передъ г. Министромъ Внутреннихъ Дѣлъ о разрѣшеніи д. ч. Общ., *П. П. Сушкину*, пересылать собираемыя имъ въ Енисейской губерніи коллекціи на имя Общества безъ платежа вѣсового сбора при подачѣ таковыхъ на почту за печатью Общества порядкомъ, указаннымъ въ распоряженіи Министра Внутреннихъ Дѣлъ отъ 17 января 1890 г. («Прав. Вѣстникъ» отъ 26 января 1890 г., № 21). Ходатайство это было также любезно удовлетворено Его Высокопревосходительствомъ.

Кромѣ того, Обществу, по его просьбѣ, было оказано содѣйствіе выдачею командированнымъ имъ лицамъ открытыхъ предписаній и листовъ гг. Губернаторами: Владимірскимъ, Енисейскимъ, Курскимъ, Московскимъ, Минскимъ, Орловскимъ Самарскимъ, Саратовскимъ, Смоленскимъ, Ставропольскимъ, Таврическимъ, Тульскимъ, Херсонскимъ и Ярославскимъ; г. Начальникомъ Кубанской области, а также губернскими земскими управами: Владимірской, Орловской, Самарской, Саратовской, Смоленской, Тульской, Херсонской и Ярославской, за что оно и приноситъ имъ свою глубокую благодарность.

Помимо содѣйствія вышеуказанныхъ офиціальныхъ лицъ и учрежденій, нѣкоторые изъ экскурсантовъ Общества встрѣтили особыя предупредительность и сочувствіе со стороны частныхъ лицъ, дѣятельно содѣйствовавшихъ успѣшному выполненію предпринятыхъ ими научныхъ работъ. Общество считаетъ пріятнымъ долгомъ выразить всѣмъ такимъ лицамъ свою глубокую признательность за ихъ безкорыстное вниманіе къ его научнымъ интересамъ.

Что касается матеріальнаго содѣйствія экскурсантамъ, то Общество, по незначительности находящихся въ его распоряженіи средствъ на этотъ предметъ, могло оказать таковое лишь въ весьма скромныхъ размѣрахъ, выдавши гг.: *К. С. Бѣлецкому*—50 руб., *С. П. Попову*—75 руб. и *П. П. Сушкину* — 100 руб.

Многія лица, предпринимавшія въ отчетномъ году при участіи и содѣйствіи Общества экскурсіи съ ученою цѣлью, а равно нѣкоторые изъ гг. членовъ Общества, доставили слѣдующія краткія свѣдѣнія о результатахъ своихъ изслѣдованій:

Б. И. Андреевъ посѣтилъ въ цѣляхъ изслѣдованія орнитофауны Дмитровское и Раменское лѣсничества въ Дмитровскомъ уѣздѣ, Московской губерніи. Изслѣдованія произведены съ первой трети мая по конецъ іюня сего года. Изъ экземпляровъ коллекціи (около 100 штукъ) можно отмѣтить, какъ наиболѣе интересныхъ: Syrnium uralense ♀ sen (23/v); Cuculus intermedius ♂ (26/v) и Phylloscopus viridanus ♂ (1/vi). Лѣсничества оказались очень богаты различными породами дятловъ: Picus martius, major, minor, leuconotus, tridactylus; гнѣздится не мало Pyrrhula coccinea, Garrulus infaustus, Nucifraga caryocatactes. Изъ орловъ довольно обыкновененъ Aquila clanga, и былъ виденъ однажды A. naevia и молодой A. nobilis.

А. Ѳ. Котсъ экскурсировалъ въ Енисейской губерніи, въ предѣлахъ Минусинскаго и Ачинскаго уѣздовъ, при чемъ главное вниманіе было обращено имъ на орнитологическую фауну посѣщеннаго края. Экскурсіи начались 11 мая близъ г. Минусинска, въ ближайшихъ окрестностяхъ котораго добыто нѣсколько характерныхъ мѣстныхъ видовъ, какъ, напримѣръ, Saxicola isabellina, Emberiza cioides, Motacilla personata и другіе. Въ теченіе слѣдующаго затѣмъ времени, а именно отъ 21 іюня по 24 іюля, была совершена поѣздка на западъ отъ р. Енисея съ цѣлью изслѣдованія въ орнитологическомъ отношеніи озеръ, расположенныхъ между означенной рѣкой и системой р. Чулыма. Послѣ кратковременнаго пребыванія въ Ужурскомъ краѣ, фауна котораго оказалась довольно смѣшаннаго характера, благодаря своеобразному сочетанію горькосоленыхъ озеръ и прилежащей къ нимъ тайги, экскурсіи были перенесены къ окрестности Божьяго озера, и здѣсь вниманіе было преимущественно обращено на тайгу и таежныя озера. Изъ собраннаго матеріала заслуживаютъ упоминанія: Aquila nobilis, Aquila imperialis, нѣсколько экземпляровъ Falco peregrinus, Falco saker, Ulula nisoria, Fuligula fusca, Podiceps

auritus, Tringa platyrhyncha, Cardueliѕ caniceps, Lanius phoenicurus и homeyeri, Arundinax aedon, Herbivocula schwarzi, Motacilla boarula, интересный гибридъ Corvus corone. Дальнѣйшій путь направленъ былъ на югъ, къ верховьямъ р. Чернаго Іюса, съ тѣмъ, чтобы, опредѣливъ, по возможности, границу между тайгой и подступающей къ ней съ востока степью, точнѣе установить степень смѣшенія фаунъ на полосѣ столь переходнаго характера. Непродолжительная остановка въ селеніи «Чебаки» дала возможность совершить нѣсколько экскурсій на окрестныя горько-соленыя озера и ознакомиться съ ихъ характернымъ населеніемъ. Начавшіеся, однако, вскорѣ затѣмъ дожди сильно повредили сборамъ и заставили преждевременно вернуться въ Минусинскъ. Мѣстомъ дальнѣйшихъ изслѣдованій была избрана Абаканская степь, лежащая между р. Енисеемъ и его лѣвымъ притокомъ, р. Абаканомъ. Степь эта при незначительномъ протяженіи представляетъ собою нѣчто весьма цѣльное въ орнитологическомъ отношеніи, благодаря крайне изолированному мѣстоположенію: окаймленная съ юга круто поднимающимися отрогами Саянъ и вдаваясь клинообразно на сѣверъ до устья р. Абакана, она, переступивъ черезъ послѣдній, хотя и продолжается на значительное разстояніе къ сѣверу въ видѣ прибрежной полосы, однако, здѣсь характеръ степи выраженъ уже менѣе рѣзко, такъ какъ въ мѣстахъ усиленнаго вырубанія тайги она связана съ послѣдней черезъ посредство островныхъ лѣсовъ, вѣроятно, искусственнаго происхожденія. Взятая же въ своихъ исконныхъ предѣлахъ, Абаканская степь, несомнѣнно, удержала свой первоначальный видъ и сохранила въ чистотѣ свою характерную фауну. Изъ представителей этой послѣдней добыты: 2 дрофы, Grus virgo, Aquila orientalis, Circus macrurus, Hierofalco saker, далѣе — Aquila imperialis, 2 Haliaetos albicilla, Aquila clanga, Falco peregrinus, Grus cinerea, а на береговыхъ утесахъ Абакана — Saxicola morio. Небольшая поѣздка вверхъ по р. Енисею доставила возможность убѣдиться, насколько непосредственно фауна названной степи граничитъ съ фауной тайги, покрывающей сѣверные склоны Саянскаго хребта: на протяженіи немногихъ

верстъ можно было встрѣтить дрофъ и виды Calandrella въ непосредственной близости съ такими формами, какъ Bonasa, Perisoreus, Garrulus, Nucifraga и другими типичными представителями таежной полосы. Время, оставшееся по возвращеніи изъ Абаканской степи, предполагалось провести всецѣло на озерахъ, частью уже посѣщенныхъ въ началѣ лѣта, съ тѣмъ, чтобы продолжить изученіе взаимныхъ отношеній между солончаковой и таежной фауной, а также въ надеждѣ застать начало отлета. Въ виду первой цѣли, маршрутъ былъ направленъ на озеро «Широ», а затѣмъ, двигаясь все время вдоль пограничной полосы тайги, были изслѣдованы озера «Ирен-голь», «Черное» и другія. Въ лѣсной области была добыта между прочимъ Emberiza spodocephala, а на озерахъ—нѣсколько экземпляровъ Tadorna rutila и Ardea cinerea. Такимъ образомъ, отличительной чертой этой фауны является то же, что и въ Абаканской степи: и тамъ, и здѣсь представители различныхъ фаунъ уживаются бокъ-о-бокъ. Къ сожалѣнію, неблагопріятная погода все время мѣшала коллектированію, а проливные дожди, начавшіеся съ первыхъ чиселъ августа, заставили прервать дальнѣйшіе сборы.

Д. чл. Общ., *Э. Е. Лейстъ*, попрежнему занимался изслѣдованіями земномагнитной аномаліи въ Курской губерніи. Въ отчетномъ году имъ были произведены опредѣленія склоненія, наклоненія и горизонтальнаго напряженія въ уѣздахъ: Щигровскомъ, Старооскольскомъ, Новооскольскомъ, Короченскомъ, Тимскомъ, Обоянскомъ и Курскомъ. До настоящаго времени г. *Лейстомъ* опредѣлены всѣ три элемента для 2012 точекъ.

В. Н. Никольскій 25-го іюня вышелъ изъ г. Ошъ, Ферганской области, и, перейдя черезъ Алайскій хребетъ по перевалу Талдыкъ, а по перевалу Кизилъ-артъ черезъ Заалайскій, прибылъ на озеро Кара-куль. Отсюда г. *Никольскій* мимо рабата Мусъ-колъ черезъ перевалы Кизилъ-джилъ и Ишп прошелъ на озеро Рангъ-куль и, посѣтивъ сосѣднее озеро Шоръ-куль, прибылъ на Памирскій постъ. Далѣе г. *Никольскій* по рѣкамъ: Мургабъ, Кара-су и Гурумды, дошелъ до мѣста, называемаго киргизами Кенчъ-верь-учъ-колъ (на картахъ оно не обозначено) и затѣмъ черезъ перевалъ, тоже не указанный на картахъ, перешелъ къ

р. Ак-сай и по ней дошелъ до озера Зоръ-куль (Викторія). Пройдя вдоль озера Зоръ-куль съ востока на западъ и затѣмъ по р. Памиръ до 2-го Мазаръ-тепе, г. *Никольскій* повернулъ на сѣверъ и черезъ перевалъ Кумды прибылъ на озеро Сасыкъ-куль, покинувъ которое, онъ по рѣкѣ Аличурѣ дошелъ до озера Яшиль-куль и затѣмъ мимо озера Булюнь-куль черезъ перевалъ Кой-тезекъ направился въ Шугнанъ. Дойдя до кишлака Ванъ-кола, г. *Никольскій* повернулъ на востокъ по р. Гунтъ и затѣмъ по р. Большой Марджанай, впадающей въ озеро Яшиль-куль, пошелъ къ сѣверу, намѣреваясь перейти къ р. Мургабъ черезъ перевалъ Пѣшій. Послѣ того, какъ это не удалось ему, онъ вернулся къ озеру Яшиль-куль и, идя на востокъ сначала вдоль озера, а потомъ по р. Аличуръ, дошелъ до мѣстечка Чатыръ-ташъ, откуда по почтовой дорогѣ мимо Памирскаго поста прибылъ на станцію Боръ-добы. Отсюда сперва вдоль Алайской долины, а затѣмъ отъ крѣпости Дараутъ-курганъ по ущелью рѣкъ: Дараутъ и Испайранъ, черезъ перевалъ Тенгизъ-бай г. *Никольскій* прибылъ 10-го августа въ Н. Маргеланъ. Въ продолженіе всего путешествія были производимы метеорологическія наблюденія 3 раза въ день (7 ч. у., 1 ч. д., 9 ч. в.), а также производился сборъ растеній и животныхъ.

Д. чл. Общ., *М. В. Павлова*, экскурсировала весною и лѣтомъ 1902 г. въ Херсонской, Подольской и Таврической губерніяхъ съ цѣлью изучить мѣстонахожденія костей млекопитающихъ въ третичныхъ и потретичныхъ отложеніяхъ и собрать коллекціи породъ и ископаемыхъ. Наибольшій интересъ представили окрестности городовъ Ананьева и Тирасполя, откуда получены остатки интересныхъ въ научномъ отношеніи формъ млекопитающихъ: слоновъ, бизоновъ, оленей, носорога, мастодонта и динотерія. Кромѣ того, была собрана богатая коллекція породъ и раковинъ по берегу Днѣстра въ камнеломняхъ сарматскаго известняка близъ г. Тирасполя и въ различныхъ мѣстахъ Керченскаго полуострова: на мысѣ Хроня, Акъ-Бурунѣ, Камышъ-Бурунѣ и др. Хорошими результатами при своихъ изслѣдованіяхъ г-жа *Павлова* обязана содѣйствію *В. И.*

Гошкевича въ Херсонѣ, *І. Я. Стемпковскаго* въ Тирасполѣ и *И. Г. Якунина* въ Ананьевѣ.

С. А. Петровъ сдѣлалъ рядъ поѣздокъ по Саратовской губерніи, главнымъ образомъ, по Аткарскому, Саратовскому и смежнымъ съ ними частямъ Камышинскаго уѣздовъ. Въ Аткарскомъ уѣздѣ ботаническія экскурсіи производились по теченію р. Медвѣдицы и ея притоковъ: Терсы, Баланды, Идолги и Бѣлгазы; теченіе р. Медвѣдицы осмотрѣно отъ самыхъ сѣверныхъ частей Аткарскаго уѣзда до южныхъ предѣловъ губерніи—до границъ ея съ Областью Войска Донского. Удалось также осмотрѣть нѣсколько пунктовъ, лежащихъ въ западной части Аткарскаго уѣзда. Въ Саратовскомъ и сѣверной части Камышинскаго уѣзда осмотрѣны берега Волжской долины и ея пойма, а также и водораздѣлъ между бассейномъ Медвѣдицы и Волги. Въ указанныхъ мѣстахъ было собрано 850 видовъ.

Д. ч. Общ., *С. П. Поповъ*, при участіи *Е. Д. Ревуцкой* совершилъ поѣздку по горной части Крымскаго полуострова, при чемъ ими были посѣщены и изслѣдованы въ минералогическомъ отношеніи слѣдующія мѣстности: 1) окрестности г. Ялты, гдѣ было осмотрѣно мѣсторожденіе марганцовыхъ соединеній, обнаруженное еще въ началѣ 1902 года; 2) окрестности Байдарскихъ воротъ, гдѣ было изслѣдовано извѣстное мѣсторожденіе известковаго шпата, при чемъ собрана значительная коллекція образцовъ этого минерала; 3) близъ г. Балаклавы осмотрѣны были: а) мѣсторожденіе марганцевыхъ соединеній у самаго города, b) мѣстность «Микро-Ялo» и «Мегало-Ялo», гдѣ собраны коллекціи сидерита, кальцита, гипса, пирита и др.; 4) окрестности Георгіевскаго монастыря и мысъ Фіолентъ, гдѣ собрана коллекція эпидота, кварца, пирита и различныхъ водныхъ сульфатовъ; 5) окрестности г. Бахчисарая; 6) окрестности Ѳеодосіи, откуда привезены: целестины, датолитъ и различные цеолиты; 7) окрестности м. Судака, гдѣ собраны образцы: кальцита, бураго шпата и кварца, и 8) окрестности г. Карасубазара, гдѣ найдены: кальцитъ и гипсъ. Кромѣ того, совмѣстно съ *А. П. Ивановымъ*, г. *Поповымъ* была совершена экскурсія на гору Аюдагъ, гдѣ были собраны

пиритъ, сфалеритъ, кварцъ и пренитъ. Послѣдній минералъ является для Крыма новымъ.

Д. чл., *Як. Самойловъ*, производилъ изслѣдованія въ области лабрадоритовъ въ Елисаветградскомъ уѣздѣ, Херсонской губерніи. Подробное обслѣдованіе выходовъ и карьеровъ, преимущественно по берегамъ р. Б. Выси, обнаружило довольно значительное распространеніе этихъ породъ. Крайніе выходы, которые пришлось наблюдать—на востокѣ близъ с. Каменки и на западѣ у д. Лѣкаревой (Карловки)—отстоятъ верстъ на 18 одинъ отъ другого. Породы эти, большею частью крупнозернистыя, характеризуются чрезвычайнымъ преобладаніемъ лабрадорита или почти исключительно состоятъ изъ лабрадорита, обнаруживающаго иногда очень красивую игру цвѣтовъ. Въ тѣсной связи съ габбро находится бѣлый каолинъ, который вырабатывается здѣсь во многихъ мѣстахъ (с. Каменка, хут. Вирскаго, д. Константиновка, д. Высянка, г. Новомиргородъ и др.) неглубокими дудками. Сравненіе минеральныхъ включеній, содержащихся въ каолинѣ и габбро, говоритъ о происхожденіи каолина изъ лабрадора. Такой генезисъ каолина подтверждается также стратиграфическими данными. Благодаря болѣе обширнымъ выработкамъ габбро въ нѣкоторыхъ, недавно заложенныхъ карьерахъ, а также благодаря нѣкоторымъ новымъ развѣдочнымъ шурфамъ, можно прослѣдить постепенную смѣну свѣжей габбровой породы разрушенною, обнаруживающею кверху различную степень метаморфизаціи и переходящею постепенно въ каолинъ. Въ каолинѣ обнаружены слѣдующія минеральныя включенія: мелкія, черныя зернышки и пластинки титанистаго желѣзняка (самое частое и обычное включеніе), небольшіе кусочки полевого шпата, желвачки сѣрнаго колчедана и гнѣздышки бураго желѣзняка.

Д. ч. Общ., *В. Д. Соколовъ*, посѣтилъ г. Шемаху и его окрестности съ цѣлью изученія землетрясенія, бывшаго здѣсь 31 января сего года, и, затѣмъ, продолжалъ свои изслѣдованія геологическаго строенія окрестностей м. Балаклавы, въ Крыму.

Ч.-кор. Общ., *В. В. Станчинскій*, продолжалъ изслѣдованія орнитологической фауны Смоленской губерніи. Экскурсіи начались

въ началѣ апрѣля и съ небольшими перерывами длились до начала августа. За это время имъ были посѣщены впервые уѣзды: Порѣцкій, Духовщинскій и часть Бѣльскаго, Смоленской губерніи, а также Брянскій уѣздъ, Орловской губерніи. Кромѣ того, болѣе детально изслѣдованы уже раньше посѣщенные имъ уѣзды: Красненскій, Ельнинскій и Смоленскій. Уѣздъ Порѣцкій и части уѣздовъ: Бѣльскаго и Духовщинскаго, лежатъ въ котловинѣ между водораздѣлами бассейновъ рѣкъ: Днѣпра, Волги и Западной Двины. Не имѣя свободнаго стока, вода наполнила эту котловину цѣлымъ рядомъ мелкихъ озеръ и обширными моховыми болотами, что обусловило нѣкоторое разнообразіе въ фаунѣ водоплавающихъ птицъ, бѣдной въ остальной части губерніи. Здѣсь гнѣздятся: Colymbus arcticus, Fuligula clangula, Fuligula nyroca, Anas penelope и мн. др. Тутъ же добыта покойнымъ *Н. М. Пржевальскимъ* Podiceps minor. Осенью эти озерки изобилуютъ всякаго рода пролетной водоплавающей птицей. Лѣса этой части губерніи, преимущественно еловые, обширны, но высокоствольныхъ лѣсовъ осталось мало. Разбросанные отдѣльными участками по всей губерніи они все же гуще группируются въ этой части губерніи. Хотя здѣсь и преобладаетъ еще фауна островныхъ лѣсовъ, тайга и тундра все же имѣютъ много своихъ весьма типичныхъ представителей. Изъ видовъ степи здѣсь пока найдены только: Podiceps minor, Fuligula nyroca, Upupa epos и Coracias garrula. Изъ нихъ лишь послѣдняя широко распространена въ этой части Смоленской губерніи. Что касается остальной изслѣдованной мѣстности, включая сюда и Брянскій уѣздъ, Орловской губерніи, то почти полное отсутствіе станцій для водоплавающихъ птицъ обусловливаетъ крайнюю бѣдноту этихъ послѣднихъ. Исключеніе составляетъ только озеро Монашинское, гдѣ найдены нѣкоторые интересные виды, какъ Gallinula chloropus, Fulica atra и многіе нырки и утки. Высокоствольныхъ лѣсовъ здѣсь почти нѣтъ; отдѣльные участки стараго лѣса, какъ было уже говорено, разбросаны по обширной площади, занятой полями, лядами, лиственными перелѣсками и молодыми смѣшанными лѣсами. Все это раз-

лично комбинируясь, представляетъ разнообразныя картины постепеннаго обезлѣсиванія мѣстности человѣкомъ. Только въ Брянскомъ уѣздѣ, Орловской губерніи, сохранились старые лѣса, но тамъ преобладаютъ сосна и лиственныя породы. Вмѣстѣ съ измѣненіемъ состава лѣсныхъ насажденій измѣняется и фауна птицъ. Число сѣверныхъ видовъ постепенно убываетъ по мѣрѣ движенія къ югу. Въ Брянскомъ уѣздѣ едва ли можно насчитать половину тундряныхъ и таежныхъ видовъ, свойственныхъ сѣверной части Смоленской губерніи. Къ господствующей фаунѣ островныхъ лѣсовъ здѣсь примѣшиваются новые степные виды: Scops giu, Alcedo ispida, Botaurus minutus, Limosa melanura, между тѣмъ какъ Upupa epops и Coracias garrula становятся весьма обыкновенными. Общее число видовъ, найденныхъ въ Смоленской губерніи, достигло теперь 193; изъ нихъ несомнѣнно гнѣздятся 167. Изъ отдѣльныхъ находокъ не лишены интереса уже упомянутыя находки: Colymbus arcticus, Fuligula nyroca, Gallinula chloropus, а также наблюденія надъ гнѣздованіемъ Aquila nobilis, Lithofalco aesalon. Всего собрано за лѣто въ дополненіе къ уже имѣющейся коллекціи 200 шкурокъ. Попутно были собраны также матеріалы по развитію скелета дневныхъ хищниковъ: хорошая серія Buteo vulpinus и нѣсколько экземпляровъ Milvus ater.

Д. чл. Общ., *П. В. Сюзевъ*, производилъ флористическія изслѣдованія въ Оханскомъ уѣздѣ, Пермской губерніи, въ то же время занимаясь собираніемъ гербарныхъ матеріаловъ для предпринимаемаго имъ изданія «Flora uralensis exsiccata». Наибольшее вниманіе было имъ обращено на развитіе и распространеніе хвощей—Equisetum scirpoides Michx, папоротниковъ—Asplenium crenatum Fries, и ужовниковъ—Botrychium Matricariae Spr. На побурѣвшихъ листьяхъ послѣднихъ неоднократно былъ наблюдаемъ новый несовершенный грибъ Phoma Botrychii Jacz., открытый впервые около с. Вознесенскаго, Оханскаго уѣзда. Какъ извѣстно, до сихъ поръ не было описано на Botrychium какихъ-либо грибныхъ паразитовъ или сапрофитовъ.

Д. чл. Общ., *А. Ѳ. Флеровъ*, производилъ ботаническія изслѣдованія во Владимірской и Ярославской губерніяхъ. Во Вла-

димірской губерніи преимущественно изучалась растительность культурныхъ мѣстъ; кромѣ того, было обращено вниманіе на паразитные грибы и на лишайники. Въ Ярославской губерніи изслѣдовался, главнымъ образомъ, Ростовскій уѣздъ совмѣстно съ *С. Г. Григорьевымъ*, изучавшимъ озера Ростовскаго уѣзда. Были посѣщены многочисленныя озера (11) и болота этого уѣзда, при чемъ сдѣланы были фотографическіе снимки наиболѣе интересныхъ мѣстностей. Особенное вниманіе было удѣлено Ростовскому озеру (оз. Неро) и окружающимъ его солончакамъ. Для озера Неро составлена карта распространенія растительныхъ сообществъ. Во многихъ изъ изслѣдованныхъ озеръ былъ взятъ планктонъ. Изъ наиболѣе интересныхъ находокъ можно назвать слѣдующія растенія, неуказанныя для Ярославской губерніи: Isoëtes lacustris, Carex Heleonastes, Scirpus Tabernaemontanus, Elatine triandra, Heleocharis uniglumis.

Въ теченіе истекшаго года въ даръ Обществу доставили:

1) *М. Barač* — образцы атмосферной пыли, выпавшей и собранной въ Фіумѣ 11 марта 1901 г.

2) *А. М. Завадскій*—петрографическую коллекцію изъ Талышскихъ горъ Ленкоранскаго уѣзда, Бакинской губерніи.

3) *С. А. Захаровъ* — палеонтологическую коллекцію изъ окрестностей Кисловодска.

4) *Н. З. Мильковичъ*—коллекцію ископаемыхъ, собранныхъ имъ въ окрестностяхъ м. Судака.

5) *В. Н. Никольскій*—зоологическую коллекцію, собранную имъ въ Закаспійской области.

6) *М. В. Павлова* — коллекцію ископаемыхъ костей, собранныхъ ею въ Херсонской губерніи.

Всѣ означенные предметы и коллекціи Общество, согласно § 3 своего устава, передало въ соотвѣтствующіе кабинеты Императорскаго Московскаго Университета и тѣмъ посильно способствовало обогащенію его научныхъ собраній.

Кромѣ этого, П. Ч. Общ. *Д. П. Рашковъ* принесъ въ даръ Обществу книги и рельефный планъ г. Москвы, которые остались въ распоряженіи Общества.

Въ минувшемъ году составъ Общества увеличился присоединеніемъ къ нему 13 лицъ, пріобрѣвшихъ широкую извѣстность въ наукѣ, а именно, въ число членовъ избраны:

а) Въ почетные члены:

Henri Jouan—въ Шербургѣ.
Karl Freicherr von Fritsch—въ Halle.
Albert Gaudry—въ Парижѣ.
Н. М. Мартьяновъ—въ Минусинскѣ.
И. П. Павловъ—въ Петербургѣ.
Gustav Tschermak—въ Вѣнѣ.

б) Въ дѣйствительные члены:

М. М. Воскобойниковъ—въ Юрьевѣ.
Ѳ. Ѳ. Гельцерманъ—въ Перми.
П. И. Карузинъ—въ Москвѣ.
Б. К. Полѣновъ—въ Петербургѣ.
И. А. Цѣликовъ—въ Москвѣ.

в) Въ члены-корреспонденты:

M. Bavač—въ Фіуме.
Enrico Cannaviello—въ Неаполѣ.

Въ истекшемъ году Общество утратило 9 членовъ, а именно скончались:

а) Почетные члены:

А. Н. Бекетовъ—въ Петербургѣ.
Г. И. Вильдъ—въ Цюрихѣ.
Rudolf Virchow—въ Берлинѣ.
А. О. Ковалевскій—въ Петербургѣ.
Otto Torell—въ Helsinborg'ѣ.

б) Дѣйствительные члены:

Charles Berg—въ Буэносъ-Айресѣ.
И. Н. Миклашевскій—въ Харьковѣ.
И. В. Мушкетовъ—въ Петербургѣ.
С. А. Рачинскій—въ Ржевѣ.

Такимъ образомъ, Общество нынѣ состоитъ изъ 86 почетныхъ, 501 дѣйствительныхъ членовъ и 43 членовъ-корреспондентовъ, а всего въ его составъ входитъ 630 членовъ.

Въ отчетномъ году были произведены выборы нѣкоторыхъ членовъ дирекціи Общества, а именно: Вице-Президента на мѣсто отказавшагося отъ этой должности *И. Н. Горожанкина*, второго редактора, за истеченіемъ срока полномочій занимавшаго эту должность, *А. И. Кронеберга* и хранителя предметовъ на мѣсто скончавшагося *М. М. Хомякова*, при чемъ были избраны на слѣдующее трехлѣтіе:

а) Вице-президентомъ—*А. П. Сабанѣевъ*.
б) Вторымъ редакторомъ—*А. И. Кронебергъ*.
в) Хранителемъ предметовъ—*В. Ѳ. Капелькинъ*.

Такимъ образомъ, дирекція Общества нынѣ состоитъ изъ слѣдующихъ лицъ:

Президентъ—заслуженный профессоръ *Н. А. Умовъ*.
Вице-президентъ — профессоръ *А. П. Сабанѣевъ*.
Секретари—профессоръ *Э. Е. Лейстъ* и *В. Д. Соколовъ*.
Членъ Совѣта—профессоръ *Н. Д. Зелинскій*.
Редакторы—профессоръ *М. А. Мензбиръ* и *А. И. Кронебергъ*.
Библіотекарь—*А. И. Кронебергъ*.

Хранители предметовъ—приватъ-доцентъ *М. И. Голенкинъ*, *В. Ѳ. Капелькинъ*, приватъ-доцентъ *В. Н. Львовъ*, профессоръ *А. П. Павловъ* и *П. П. Сушкинъ*.

Казначей—*В. А. Дейнега*.

Денежныя средства, которыми въ отчетномъ году располагало Общество, состояли: изъ суммы, ежегодно отпускаемой ему въ пособіе Правительствомъ, въ размѣрѣ 4,857 руб., изъ членскихъ взносовъ и платы за дипломы, составившихъ 224 руб., изъ суммы, вырученной отъ продажи изданій Общества, въ размѣрѣ 33 руб. 40 коп., изъ % съ неприкосновеннаго капитала, въ размѣрѣ 42 руб. 75 коп., и изъ случайныхъ доходовъ въ количествѣ 188 руб. 93 коп. Большая часть этихъ средствъ израсходована на изданія Общества, и лишь сравнительно небольшая часть ихъ шла на жалованье служащимъ при Обще-

ствѣ, на экскурсіи и на почтовые, канцелярскіе и другіе расходы.

Неприкосновенный капиталъ Общества, составляемый изъ пожизненныхъ взносовъ его членовъ, возросъ въ отчетномъ году до 1.100 руб. въ % бумагахъ и наличными 22 руб. 15 коп.

Принадлежащій Обществу капиталъ на премію имени бывшаго президента Общества, *А. Г. Фишера фонъ-Вальдгеймъ*, нынѣ состоитъ изъ 3.700 руб. въ % бумагахъ и наличными 249 р. 22 коп.

Въ капиталѣ на премію имени покойнаго президента Общества, *К. И. Ренара*, въ настоящее время состоитъ: % бумагами 2.700 руб. и наличными 48 руб. 99 коп.

Въ теченіе отчетнаго года Общество получило въ даръ и въ обмѣнъ на свои изданія 1.690 названій книгъ и журналовъ, въ числѣ которыхъ имѣется не мало цѣнныхъ и рѣдкихъ изданій. Обладая одной изъ обширнѣйшихъ библіотекъ въ Россіи, состоящей изъ періодическихъ изданій и монографій по всѣмъ отраслямъ естествознанія на русскомъ и иностранныхъ языкахъ, Общество, какъ и прежде, въ опредѣленные дни предоставляло пользоваться ею не только своимъ членамъ, но и постороннимъ лицамъ, которыя допускаются къ чтенію книгъ и журналовъ въ помѣщеніи библіотеки подъ условіемъ рекомендаціи ихъ кѣмъ-либо изъ членовъ Общества.

1902.

Livres offerts ou échangés durant l'année 1902.

I. Journaux hollandais.

Archief (Nederlandsch kruitkundig). *Leyden.* in 8°. Ser. 3. Deel II, № 3, 1902.

Archief, uitgegeven door de Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen. Deel XIII, st. 3, 1900, st. 4, 1901.

Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. La *Haye,* in 8°. Sér. II, Tom. IV, № 4, 5.

Archives du Musée Teyler. *Haarlem.* in 8°. Sér. 2, Vol. VII, 1900, p. 4; Vol. VIII, 1902, p. 1.

Berichten (Entomologische) uitgeg. door de Nederl. Ent. Vereeniging. 8°. № 1—6 (1901—1902).

Bulletin de l'Institut botanique. *Buitenzorg.* 8°. 1901. № 9—15.

Jaarboek van de kon. Akademie van Wetenschappen. *Amst.* in 8°. 1899; 1900.

Mededeelingen uit s'Lands plantentuin. *Batavia.* 8°. LII, 1902; LIII—LV, 1902; LVII, 1902; LVIII, 1902.

Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia. *Batavia,* fol. Vol. XXIII, 1900.

Proceedings of the Academy of Sciences. *Amsterdam.* 8°. Vol. III, 1901.

Tijdschrift (Naturerkundige) vor Nederlandsch Indie. *Batav.* in 8°. Deel VII, Afl. 1—6, 1854; Deel X, 1856; Deel LXI, 1902.

Tijdschrift voor Entomologie, uitgeg. door de Nederl. Entomologische Vereeniging. S'*Gravenhage.* in 8°. Deel 44, 1901, Afl. 3, 4; Deel 45, 1902, Afl. 1, 2.

Tijdschrift der Nederl. Dierkundige Vereeniging. S'Gravenhage. *Rotterdam.* in 8°. Ser. 2. Deel VII (1902), Afl. 3—4.

Verhandelingen der kon. Akademie van Watenschappen (Natuurkunde). *Amsterd.* in 4°. Deel VII, 1900, № 4—6.

Verslag omtrent den Staat van's Lands Plantentuin te Buitenzorg. *Batavia.* in 8°. 1901.

Verslagen en Mededeelingen der kon. Akademie van Wetenschappen. *Amsterdam.* in 8°. (Natuurkunde). Deel III, 1900—1901.

Verslag omtreten den Staat's Lands ptantentuin te Buitenzorg. *Batavia,* in 8°. 1900.

II. Journaux danois, suédois et norvégiens.

Aarbog, Meteorologisk. *Kjobenhavn,* fol. 1900, p. 1; 1901, p. 1, 2.

Aarbog, Bergens Museums. *Bergen.* in 8°. 1901, H. 2; 1902, H. 1, 2.

Acta Universitatis Lundensis. *Lund.* in 4°. XXXVI, 1900.

Acta (Nova) Reg. Societatis Scientiarum Upsaliensis. *Ups.*, in 4°. Vol. III, fasc. 1, 1901.

Arsberetning, Tromso Museums. *Tromso.* in 8°. 1899, 1900.

Arshefter, Tromso Museums. *Tromso.* in 8°. № 23, 1900.

Bihang til kongl. Svenska Vetenskaps-Akad. Handlingar. *Stockh.* in 8°. Bd. 26, 1901, Afd. 1—4.

Forhandlinger, Geologiska Föreninger. *Stockholm.* Bd. 23. 1901, № 6, 7; Bd. 24, 1902, № 1—6.

Förhandlinger i Videnskaps-Selskabet i Christiania. in 8°. 1901.

Handlinger kon. Vetenskaps Akademiens. *Stockholm.* in 8° u. 4°. Bd. 33, 1900.; Bd. 34, 1901.

Handlinger Göteborgs kongl. Vetenskaps och Vitterhets samhälles. *Göteborg.* in 8°. Bd. III. 1901.

Jakttagelser, Meteorologiska i Sverige. *Stockholm*, 4°. 1895, 1896.

Magazin, Nyt, for Naturvidenskaberne. *Christiania*, 8°. Bd. 39, 1901, № 4; Bd. 40, 1902, № 1, 2—4.

Meddelelser, Videnskabelige, fra den naturhistoriske Forening i *Kjobenhavn.* in 8°. 1901.

Meddelelser om Grönland. *Kjebenhavn.* in 8°. Häfte 21, II, 25, 27. (1902)

Mémoires de l'Académie Royale de *Copenhague.* in 4°. Tom. IX, № 7, 8. Tom. X, № 4, 1902; Tom. XI, № 1, 2, 1902. № 3, 4; Tom. XII, № 1, 2, 1902.

Lefnadsteckningar öfver K. Sv. Vet. Akademiens Ledamöter. *Stockholm.* in 8°. Bd. 4, № 1, 2 (1899—1901).

Öfversigt af kongl. Vetenskaps-Akademiens Forhandlingar. *Stockh.* in 8°. Aarg. 57, 1900.

Oversigt over det kong. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. *Kjöbenhavn.* in 4° et 8°. 1901, № 4—6; 1902, № 1—5.

Skrifter, Videnskabsselskabets. *Christiania.* in 8°. 1900, № 5—7; 1901, № 1—5.

Skrifter, den Kongl. Norske Videnskabers Selskabs. *Trondhjem.* in 8°. 1901.

Tidskrift, Entomologisk. *Stockh.* in 8°. Aarg. 22, 1901, № 1—4.

Undersogelse, Danmarks geologiske. *Kjöbnhavn.* in 8°. № 9, 11—13. (1902.)

III. Journaux anglais et américains.

Annals of the N.-Y. Academy of Sciences. *New-York.* in 8°. Vol. XIV, p. 1. 1901; p. 2, 1902.

Annals of the South African Museum. *London.* in 8°. Vol. II, p. 6—9 (1901—1902).

Bulletin of the U. S. Department of Agriculture. Weather Bureau. *Washington.* in 8°. № 30, 1901. Bull. J. № 262, 1902; № 265, 1902; № 268, 1902.

Bulletin of the American Museum of Natural History. *New-York.* in 8°. Vol. XI, p. 4, 1901; Vol. XIV, 1901; Vol. XV, p. 1, 1901. Vol. XVII, p. II, p. 1—118, 1902.

Bulletin of the Buffalo Society of Natural Sciences. *Buffalo.* in 8°. Vol. VII, 1901, № 1.

Bulletin of the department of Geology, University of California. *Berkeley.* in 8°. Vol. II, 1901, 2, № 8—12.

Bulletin of the College of Agriculture, University of California. *Sacramento.* in 8°. № 131—139. 1901—1902.

Bulletin of the Wisconsin Natural History Society. *Milwaukee.* in 8°. Vol. 2, 1902, № 1—3.

Bulletin of the Chicago Academy of Sciences. *Chicago.* in 8°. Vol. II, № 3, 1900.

Bulletin of the Minnesota Academy of Nat. Sciences. *Minneapolis.* in 8°. Vol. III, № 3, 1890—1891.

Bulletin of the Lloyd Library. *Cincinnati.* in 8°. Mycological ser. № 1, 2, 5—8 (1900—1902). Pharmacy ser. № 1, 1902.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harward College. *Cambridge.* in 8°. Vol. 38, 1902, № 5, 7; Vol. 39, 1902, № 2—4; Vol. 40, 1902, № 1—3; Vol. 41, № 1, 1902.

Bulletin of the New-York State Museum of Nat. History. *Albany.* in 8°. № 262, 263. 1902.

Bulletin of the New-York Botanical Garden. *New-York.* in 8°. Vol. II, № 7, 1902.

Bulletin of the Scientific Laboratories of Denison University. *Grandville.* in 8°. Vol. XI. № 11; Vol. XII, 1902, № 1;

Bulletin of the University of Montana. *Missoula.* in 8°, № 1, 1901.

Bulletin of the Torrey Botanical Club. *New-York.* in 8°. Vol. 28, 1901; № 12; Vol. 29, 1902, № 1—11.

Bulletin of the New-York State Museum. *Albany.* in 8°. Vol. VII, 1900. № 33, 34, 36; Vol. VIII, 1900, № 37—43; Vol. IX, 1901, № 45—49; 1902, № 50, 51.

Bulletin of the U. S. Geological Survey. *Washington.* in 8°. № 177, 178—190, 192—194.

Bulletins, University of California. *Berkeley.* in 8°. Vol. II, № 4, 1901; Vol. III, № 1, 1901.

Bulletin of the Bureau of American Ethnology. *Washington.* in 8°. № 26. 1901.

Bulletin of the U. S. National Museum. *Washington.* in 8°. № 50. 1901.

Bulletin of the Madras Government Museum. *Madras.* in 8°. Vol. IV, 1901, № 2.

Bulletin of the Geological Society of America. *Washington.* in 8°. Vol. 12, 1901.

Bulletin of the Geographical Society. *Philadelphia.* in 8°. Vol. III, 1900, № 3, 4.

Bulletin (Wilson). *Oberlin.* in 8°. Vol. IX, № 1—3, 1902; № 5—6, 10, 11, 15, 20, 22, 28, 30—33, 38—40 (1896—1900).

Bulletin (Laboratory) Oberlin College. *Oberlin.* in 8°. № 1—3, 5, 7—10, 12 (1895—1902).

Circulars (John Hopkins University). *Baltimore.* in 8°. Vol. XXI, 1901, № 154—159.

Chronicle (University of California). *Berkeley*, in 8°. Vol. IV, 1901; № 1—6.

Entomologist (the Canadian). *London.* in 8°. Vol. XXXIII, 1901, № 12; Vol. XXXIV, 1902.

Fauna (North American). *Washington.* in 8°. № 22, 1902.

Gazette (the Botanical). *Chicago.* in 8°. Vol. XXXII, 1901, № 5, 6; Vol. XXXIII, 1902, № 1; Vol. XXXIV, 1902, № 1—5.

Journal, the Astrophysical. *Chicago.* in 8°. Vol. XIV, 1901, № 4, 5; Vol. XV, 1902, № 1—5; Vol. XVI, 1902, № 1, 4.

Journal of Geology. *Chicago.* in 8°. Vol. IX, 1901, № 8; Vol. X, 1902, № 1, 2, 4—7.

Journal (American) of Sciences and Arts. *New-Haven.* in 8°. Vol. XIII, 1902, № 73—78; Vol. XIV, 1902, № 1—3.

Journal (American Chemical). *Baltimore.* in 8°. Vol. 25, 1901, № 4—6; Vol. 26, 1901, № 1—6; Vol. 27, 1902, № 1—3.

Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. *Phil.* in 4°. Vol. XI, 1901, p. 4.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. *Calcutta.* in 8°. Vol. LXX, 1901, p. III; № 2, 1901. Vol. LXXI, 1902, part. II, № 1, 2, part. III, № 1.

Journal of the Cincinnati Society of Nat. History, *Cincinnati.* in 8°; Vol. XX, 1901, № 1.

Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society. *Raleigh.* in 8°. 1901, part. 2.

Journal and Proceedings of the R. Society of N. South Wales. *Sydney.* in 8°. Vol. XXXV, 1901.

Journal of the Linnean Society. *London.* in 8°. Zoology, Vol. XXVIII, 1902, № 184, 185. Botany, Vol. XXXV, 1902, № 244, 245; Vol. XXXVI, № 179—180 (1902).

Journal (Quarterly) of the Geological Society of London. in 8°. Vol. LVIII, 1902, p. 1, № 229.

Journal of the R. Microscopical Society. *London* and *Edinb.* in 8°. 1901, part. 6; 1902, p. 1—5.

Journal of the Ceylon Branch of the R. Asiatic Society. *Colombo.* in 8°. Vol. XVI, № 51, 1900; № 52, 1902.

Journal of the New-York Entomological Society. *New-York.* 8°. Vol. IX, 1901, № 4; Vol. X, 1902, № 1—3.

Magazine (the Geological). *London.* in 8°. Vol. IX, 1902, № 451, 452, 454, 456, 458, 459, 460, 461, 462.

Memoirs of the American Museum of Nat. History. *New-York.* in 4°. Vol. I, p. VII, 1901.

Memoirs of the American Academy of Arts and Sciences. *Cambr.* and *Boston.* in 4°. Vol. XII, № 5, 1902.

Memoirs of the Australian Museum. *Sydney.* in 8°. № 4, part. 4. 5, 1902.

Memoirs of the New-York Academy of Sciences. *New-York.* in 4°. Vol. II, part. 3, 1901; Vol. IV, 1902; Vol. V, 1902; Vol. VII, 1902.

Memoirs of the Geological Survey of India. *Calcutta.* in 8⁰. Vol. XXX, p. 3, 4; Vol. XXXI, p. 2, 3; Vol. XXXII, p. 1, 2, 1901; Vol. XXXIII, p. 2, 1901; Vol. XXXV, p. 1.

Memoirs of the Litterary and Philosophical Society of Manchester. *Manch.* in 8⁰. Vol. 46, 1901—1902, part. 1—6.

Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harward College. *Cambridge.* in 4⁰. Vol. XXV, 1901, № 1; Vol. XXVI, 1902, № 1—3; Vol. XXVII, 1902, № 1, 2.

Nature. *London and New-York.* in 4⁰. Vol. 65, 1901—1902. № 1676—1700; 1702—1729.

Papers (Occasional) of the Boston Society of Nat. History. *Boston.* in 8⁰. № VI. 1901.

Papers (Occasional) of the Californian Academy of Sciences. *San-Francisco.* in 8⁰. № VIII, 1901.

Papers (Miscell. scientific) from the Alleghany Observatory. in 8⁰, № 1—9 (1900—1901).

Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. *Philadelphia.* in 8⁰. Vol. LIII, part. 2—3; Vol. LIV, 1902, part. 1.

Proceedings of the Agricultural and Horticultural Society of India. *Calcutta.* in 8⁰. 1901, Jul—Dec.; 1902, Jan.—June.

Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. *Bost. and Cambr.* in 8⁰. Vol. XXXVI, № 29; Vol. XXXVII, 1901, № 1—22.

Proceedings of the American Philosophical Society held at Philadelphia for promoting useful knowledge. *Philadelphia.* in 8⁰. Vol. XL, 1901, № 165, 169.

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. *Calcutta.* in 8⁰. 1901, № 9—11; 1902, № 1—4.

Proceedings of the Boston Society of Nat. History. Annual of the Boston Society of Nat. History, in 8⁰. Vol. 29, 1901, № 15—18; Vol. 30, 1901, № 1, 2.

Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. *Cambridge*, in 8⁰. Vol. XI, 1901—1902, p. 4—6.

Proceedings of the Davenport Academy of Nat. Sciences. *Davenport.* in 8⁰. Vol. IV, 1882—84; Vol. V, 1885—89; Vol. VI, 1889—1897; Vol. VII, 1897—99; Vol. VIII, 1899—1900.

Proceedings of the Indiana Academy of Science. *Indianapolis.* in 8⁰. 1900.

Proceedings of the Californian Academy of Nat. Sciences. *S.-Francisco.* in 8⁰. Ser. 3. *Botany*, Vol. II, № 3—9; *Zoology*, Vol. II, № 7—11; Vol. III, № 1—4.

Proceedings (Scientific) of the R. Dublin Society. *Dublin.* in 8°. Vol. IX, 1900—1901, p. 2—4.

Proceedings (Economic) of the Royal Dublin Society. *Dublin.* in 8°. Vol. I, p. 2.

Proceedings of the Linnean Society of London. *London.* in 8°. Sess. 114, 1901—1902.

Proceedings of the Linnean Society of N. S. Wales. *Sydney.* in 8°. Vol. XXVI, 1901, part. 2—4; Vol. XXVII, 1902, p. 1, 2.

Proceedings of Yorkshire Geological and Polytechnical Society. *Halifax.* in 8°. Vol. XIV, p. 3, 1902.

Proceedings of the Royal Society of London. *London.* in 8°. Vol. LXIX, 1901. № 453—458; Vol. LXX, № 459—468.

Proceedings (and Transactions) of the Royal Society of Canada. *Montreal*, in 4°. 1901.

Proceedings of the Physicaly Society of Edinburgh. *Edinburgh.* in 8°. Sess. 1900—1901.

Proeceedings of the Colorado scientific Society. *Denver.* in 8°. Vol. VI, (1897—1900).

Proceedings of the U. S. National Museum. *Washington.* in 8°. Vol. XXII, 1900.

Proceedings of the Washington Academy of Sciences. *Washington,* in 8°. Vol. III, 1900, p. 569—612; Vol. IV, 1902, p. 1—573.

Proceedings of the Portland Society of Natural History. *Portland.* in 8°. Vol. II, 1901, p. 5.

Proceedings of the Biological Society. *Washington.* in 8°. Vol. XIV. 1901, p. 181—194; Vol. XXV, 1902, p. 1—21, p. 23—160, 191—234,

Proceedings of the Zoological Society of London. *London.* in 8°. 1901, Vol. II, p. 1, 2; 1902, Vol. p. 1, 2; Vol. II, p. 1902; Index 1891—1900.

Proceedings of the R. Society of Victoria. *Melbourne*, Vol. XIV, p. II, 1902; Vol. XV, p. 1, 1902.

Publications (Field Columbian Museum). *Chicago.* in 8°. № 55—65.

Publications of the Carnegie Museum. *Pittsburg.* in 8° и 4°. № 2—5, 8—12, 1897—1901.

Publications (Manchester Museums Owens College). *Manchester.* in 8°. № 37, 40 (1902).

Records of the Australian Museum. *Sydney.* Vol. IV, № 2, 1901; № 4, 6, 7, 1902.

Rapport annuel (Commission Géol. du Canada). *Ottava.* in 8°. 1897, 1898 (1901).

Record (the Canadian) of Sciences, includ. the Proceedings of the Nat. History Society of Monréal, and replacing the Canadian Naturalist. *Monréal.* in 8⁰. Vol. VIII, 1902, № 7, 8.

Record (the Meteorological). *London.* in 8⁰. Vol. XXI, 1901, № 81—85.

Records of the Geological Survey of N. South Wales. *Sydney.* in 4⁰. Vol. VII, p. 2, 1902.

Record (Experiment station). *Washington.* in 8⁰. Vol. XIV, 1902, № 1, 2.

Report (Annual) of the American Museum of Nat. History. *N.-York.* 1900, 1901.

Report (Annual) of the New-York State Museum. *Albany.* in 8⁰ et 4⁰. № 52, 1898; Vol. 1, 2; № 53, 1899; Vol. 1, 2.

Report (and Proceedings) of the Belfast Natural History and Philosophical Society. *Belfast.* in 8⁰. 1900—1901; 1901—1902.

Report of the British Association for the advencement of Sciences. *Lond.* in 8⁰. Meeting 70, Bradford, 1900. Meeting 71, Glasgow, 1901.

Report of Trustees of the Australian Museum. in 4⁰. 1900.

Report (Annual) of the Department of Mines, N. South Wales. *Sydney.* in 4⁰. 1900; 1901.

Report (Annual) of the Entomological Society of Ontario. *Toronto.* in 8⁰. 1901.

Report (Annual) of the board of Regents of Smithsonian Institution. *Washington.* in 8⁰. 1900.

Report (Annual) of the University of California. *Sacramento.* in 8⁰. 1900.

Report (Annual) of the U. S. Geological Survey to the secretary of Interior. *Washington.* in 4⁰. Report XXI, 1899—1900, part I; 1901, part VI, 1901; part VII, 1901.

Report (Annual) of the Bureau of American Ethnology. *Washington.* in 4⁰. № XVIII, 1899.

Report of the Museum of Nat. History. *Springfield.* in 8⁰. 1901, 1902.

Report of the Meetings of the Australasian Assoc. f. Adv. of Sc. *Sydney.* Meeting VIII, 1900.

Report (Annual) of the Curator of the Museum of Comp. Zool. at Harward C. *Cambridge.* 1901—1902.

Report (Annual) of the Missouri Botanical Garden. *St.-Louis.* Report XII, 1901; Report XIII, 1902.

Report (Annual) of the Geological Commission. *Cape Town.* in 8⁰. 1898, 1899, 1900.

Resources (Mineral) of the United States. *Washington.* in 8°. 1900. (1901).

Review (Monthly) Weather. *Washington*, in 4°. 1901, Sept., Octob., Nov., Dec. Summary. Vol. XXXIII, 1902, № 1—8.

Smithsonian Contributions to knowledge. *Washington.* in 4°. № 1309 (1902); № 1174, 1259, 1312—1314.

Studies (University of Toronto). *Toronto.* in 8°. Physiol. ser. № 3, 1901; Biol. ser. № 2, 1902.

Smithsonian Miscellaneous Collections. *Washington.* in 8°. Vol. XLII, 1901; Vol. XLIII, 1901.

Studies (Tufts College). in 8°. № 7, 1902.

Survey (Geological) of Maryland. *Baltimore.* in 8°. Vol. IV, 1902.

Survey (Geological and Nat. History) of Minnesota. *St. Paul.* in 4° Vol. VI, 1901.

Survey (Jowa Geological). *Des Moines.* in 8°. Vol. XI, 1901.

Survey (Geological) of Canada. General Index to the reports of progress 1863—1884. *Ottawa.* 1900. in 8°.

Transactions of the American Philosophical Society for promoting useful knowledge. *Philadelphia.* in 4°. Vol. XX, part 2, 1901.

Transactions of the Cambridge Philosophical Society. *Cambridge.* in 4°. Vol. XIX, p. 2, 1902.

Transactions (Scientific) of the R. Dublin Society. *Dublin.* in 4°. Vol. VII, 1900—1901, № 8—13.

Transactions of the Entomological Society of London. *London.* in 8°. 1901.

Transactions of the R. Irish Academy. *Dublin.* in 4°. Vol. XXXII, Sect. A, part. 1—2, 1902; Vol. XXXI, 1901, p. 12—14.

Transactions of the Linnean Society of *London.* in 4°. Zoology. Vol. VIII, p. 5—8, 1901—1902. Botany. Vol. VI, p. 2, 3, 1901—1902.

Transactions of the Academy of Sciences of *St. Louis.* Vol. X, 1900, № 9—11; Vol. XI, 1901, № 1—5.

Transactions of the Zoological Society of London. *London*, in 4°. Vol. XVI, 1901—1902; part. 3—7.

Transactions (and Proceedings) of the New Zealand Institute. *Wellington.* in 8°. Vol. XXXIII, 1900; Vol. XXXIV, 1901.

Transactions of the Manchester Geological Society. *Manchester.* in 8°. Part. 9. Vol. XXVII, session 1901—1902.

Transactions of the S. African Philosophical Society. *Cape Town.* in 8°. Vol. XI, p. 4, 1902.

Transactions of the Royal Society of South Australia. *Adelaide.* in 8°. Vol. XXV, p. 2, 1901.

IV. Journaux français.

Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux. *Bordeaux.* in 8°. Sér. 6. Tom. VI, 1901.

Annales de la Faculté de sciences de Marseille. *Marseille.* in 4°. Tom. XII, 1902.

Annales de la Société Entomologique de France. *Paris.* in 8°. Vol. LXIX, 1900, № 1—4.

Annales de la Société Botanique de Lyon. *Lyon.* in 8°. Tom. XXV, 1900; Tom. XXVI, 1901.

Annales de la Société Linnéenne de Lyon. *Lyon.* in 8°. Tom. 47, 1900; Tom. 48, 1901.

Annales de l'Académie de Macon. *Macon.* in 8°. Sér. 3. Tom. V, 1900.

Annales du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille. *Marseille.* in 4°. Tom. VI, 1900—1901.

Annales de la Société Imp. d'agriculture, sciences et industrie de *Lyon.* in 8°. Sér. 7, Tom. VII, VIII, 1899—1900.

Annales de la Société Académique de Nantes. *Nantes.* in 8°. Sér. 8. Vol. I, 1900; Vol. II, 1901.

Annales de l'Académie de la Rochelle. La *Rochelle.* in 8°. 1900. Tom. VII.

Annales de la Société des sc. naturelles de la Charente-Inférieure. La *Rochelle.* in 8°. № 33, 1902.

Annales de l'Université de Lyon. *Paris.* in 8°. Nouv. sér. I. Sciences, médecine, fasc. 5—6, 1901; fasc. 8, 9, 1902.

Archives du Muséum d'Histoire Naturelle. *Paris.* in 4°. Sér. 4. Tom. II, № 2, 1900; Tom. III, 1901, № 1, 2; Tom. IV, 1902, № 1.

Bulletin de la Société d'Histoire naturelle d'Autun. *Autun.* in 8°. № 13, 1900; № 14, 1901.

Bulletin de la Société d'Etudes scientifiques d'Angers. *Angers.* in 8°. Ann. XXX, 1900.

Bulletin historique et scientifique de l'Auvergne. *Ciermont-Ferrand.* in 8°. 1899, № 1—10.

Bulletin de la Société des Sc. naturelles de Saône-et-Loire. *Chalon.* in 8°. Tom. VII, 1901, № 5—12; Tom. VIII, 1902, № 1—6.

Bulletin de la Société Archéologique, Scientifique et Littéraire de Béziers. *Béziers.* in 8°. Sér. 3, Tom. IV, livr. 1, 1901.

Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences Naturelles de Béziers. *Béz.* in 8°. Vol. XXII, 1899.

Bulletin de la Société des Sc. Natur. et d'Archéologie de l'Ain. *Bourg*, in 8°. 1901, № 4; 1902, № 1—3.

Bulletin de la Société de Borda à Dax. *Dax.* in 8°. Ann. 26, 1901, № 2, 4; 1902, № 1.

Bulletin de l'Académie Delphinale. *Grenoble.* in 8°. Tom. 10, 1897; Tom. 14, 1901.

Bulletin de l'Académie d'Hippone. *Bone* et *Paris.* in 8° et 4°. Ann. 1900.

Bulletin du Syndicat agricole. *Meaux.* in 8°. 1902. № 1—11.

Bulletin de la Société Zoologique de France. *Paris*, in 8°. Tom. XXVI, 1901.

Bulletin de la Société Entomologique de France. *Paris.* in 8°. 1900.

Bulletin de la Société Géologique de France. *Paris*, in 8°. Sér. 3. Tom. XXVII, 1899, № 6; Sér. 4. Tom. I, 1901, № 1, 2, 3, 4, 5; Tom. II, 1902, № 1.

Bulletin du Syndicat agricole. *Meaux.* in 8°. 1901, № 12.

Bulletin de la Société de Géographie. *Marseille.* in 8°. Tom. XXIV, 1900, № 4.

Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie. *Caen.* in 8°. Sér. 5. Vol. IV, 1900.

Bulletin de la Société Linnéenne du Nord de la France. *Amiens.* in 8°. Tom. XV, 1900—1901, № 323—332.

Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences naturelles de Nimes. *Nimes.* in 8°. Tom. XXVIII, 1900.

Bulletin des séances de la Société des sciences. *Nancy.* in 8°. Tom. II, 1901, fasc. 2, 3.

Bulletin de la Société Philomatique de Paris. *Paris.* in 8°. Sér. 9, Tom. III, 1900—1901, № 3—4; Tom. IV, 1901—1902, № 1, 2.

Bulletin de la Société Française de Minéralogie. *Paris.* in 8°. Tom. XXIV, 1901, № 7—9; Tom. XXV, 1902, № 1—6.

Bulletin de la Société des Sciences de Nancy. — Bulletin des Séances de la Société des Sciences de Nancy. *Paris.* in 8°. Tom. II, 1901, № 4; Tom. III, 1902; № 1.

Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle. *Paris.* in 8°. 1901, № 1—8; 1902, № 1—4.

Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris. *Paris.* in 8°. Sér. 5. Tom. II, 1901, № 1—6.

Bulletin de l'Académie de médecine. *Paris.* in 8°. Tom. XLVI, 1901, № 41—43; Tom. XLVII, 1902, № 1—9, 11—40.

Bulletin de la Société d'Etudes des sciences naturelles. *Reims.* in 8°. Ann. XI, 1901, № 2—4.

Bulletin de la Société des Amis des sc. naturelles de Rouen. *Rouen.* in 8°. Ann. 36, 1900.

Bulletin de la Société des Amis des sciences et arts. *Rochechonart.* in 8°. Tom. XI, 1901, № 2, 3—5, 6; Tom. XII, 1902, № 1.

Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie. *Paris.* in 8°. Sér. 6, Tom. II, 1902, № 1.

Bulletin de la Société Philomatique Vosgienne. *St. Dié.* in 8°. Ann. 27, 1901—1902.

Bulletin de la Société Ramond. *Toulouse.* in 8°. 1901, № 1—4; 1902, № 1.

Bulletin de l'Académie du Var. *Toulon.* in 8°. Ann. 1901.

Bulletin des publications nouvelles de la librairie G. Villars et Fils. *P.* in 8°. 1901, № 4; 1902, № 1—3.

Bulletin de la Société d'agriculture, sciences et arts de la Haute-Saône. *Vésoul.* in 8°. Sér. 3, № 31, 1900.

Bulletin de la Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne. *Auxerres.* in 8°. Vol. 54, 1900; Vol. 55, 1901.

Bulletin mensuel de la Société Zoologique et d'Acclimatation. *Paris.* in 8°. — Chronique de la Société Nationale d'Acclimatation de France. *Paris.* in 8°. (Revue des Sciences naturelles appliquées.) 1901, Nov., Dec.

Bulletin de la Société Polymathique du Morbihan. *Vannes.* in 8°. Ann. 1895—1900.

Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France. *Nantes.* in 8°. 1900, № 4; Tom. I, 1901, № 1—4; Table des mat. du Tom. I—X (1891—1900). Tom. II, 1902, № 1.

Bulletin de la Société Scientifique et Médicale de l'Ouest. *Rennes.* in 8°. Tom. I, 1892, № 1—4; Tom. II, 1893, № 1—4; Tom. III, 1894, № 1—4; Tom. IV, 1895, № 1—4; Tom. V, 1896, № 1—4; Tom. VI, 1897, № 1—4; Tom. VII, 1898, № 1—4; Tom. VIII, 1899, № 1—4; Tom. IX, 1900, № 1—4; Tom. X, 1901, № 1—4; Tom. XI, 1902, № 1.

Comptes-rendus des séances et Mémoires de la Société Biologique. *Paris.* in 8°. Tom. LIII, 1901, № 32—35, 37—40; Tom. LIV, 1902, № 1—5, 7—16, 18, 20, 27, 29, 31, 24.

Feuilles des Jeunes Naturalistes. *Paris.* in 8°. 1902, № 375. Catalogue de la Bibliothèque, № XXXI, № 376—378; Catal. № XXXII (1902), № 379—386.

Journal de Conchyliologie. *Paris.* in 8°. Vol. XLIX, 1901, № 4; Vol. L, 1902, № 1, 2.

Journal de l'Ecole Polytéchnique. *Paris.* in 4°. Sér. II, Cahier. 7, 1902.

Mémoires de la Société Nationale d'agriculture, des sciences et arts d'Angers. *Angers.* in 8°. Sér. 5, Tom. III, 1900; Tom. IV, 1901.

Mémoires de l'Académie des sciences. *Clermont-Ferrand.* in 8°. Sér. 2, № 14, 1899.

Mémoires de la Société des sciences naturelles et archéologiques de la Creuse. *Guéret.* in 8°. Sér. 2, Tom. VIII, 1901.

Mémoires de la Société des sc. physiques et naturelles de Bordeaux. *B.* in 8°. Sér. 6, Tom. I, 1901. Appendice au Tom. V (Observ. pluviométriques 1900—1901).

Mémoires de la Société des lettres, sciences et arts de *Far-le-Duc.* in 8°. Tom. X, 1901.

Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie. *Caen.* in 4°. Vol. XX, 1900—1901, № 3.

Mémoires de l'Académie de Dijon. *Dijon.* in 8°. Vol. VII, 1899—1900.

Mémoires de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de *Lyon.* in 8°. Sér. 3, Tom. VI, 1901.

Mémoires de la Société Zoologique de France. *Paris.* in 8°. Tom. XIV, 1901.

Mémoires de la Société Linnéenne du Nord de la France. *Amiens.* in 8°. Tom. X, 1899—1902.

Mémoires de l'Académie des sciences, lettres et médecine de Montpellier *Montpellier.* in 8°. Sér. 2, Tom. III, № 1, 1901.

Mémoires de la Société Académique d'agriculture, sciences et arts du Dép. de l'Aube. *Troyes.* in 8°. Tom. XXXVIII, 1901.

Mémoires de l'Académie de Stanislas. *Nancy.* in 8°. Tom, XVIII, 1901.

Mémoires de l'Académie des sciences de *Toulouse.* in 8°. Sér. 2, Tom. I, 1901.

Le Mois Scientifique. *Paris.* in 8°. 1901, № 11, 12; 1902, № 1, 4, 6.

Procès-verbaux des séances de la Société des sciences phys. et naturelles. *Bordeaux.* in 8°. Ann. 1900—1901.

Revue Sovoisienne. *Annecy.* in 8°. 1901, № 2—4; 1902, № 1.

Société Agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées. *Perpignan.* in 8°. Vol. 42, 1901.

Société d'Histoire naturelle. *Toulouse.* in 8°. Tom. 34, 1901, № 4—12; Tom. 35, 1902, № 1—4.

Travaux et Mémoires du Bureau international des Poids et Mésures. *P.* in 4°. Tom. XII, 1902.

V. Journaux allemands.

Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften zu *Berlin*. in 4°. 1901.

Abhandlungen herausg. von der naturforschenden Senkenbergischen Gesellschaft. *Frankfurt*. Bd. 20, Heft. 3, 1902; Bd. 26, Heft. 4, 1902.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausg. von dem naturwiss. Verein zu *Hamburg*. Bd. XVII, 1902.

Abhandlungen und Berichte der Vereins für Naturkunde. *Kassel*. in 8°. 1901—1902.

Abhandlungen der math.-physik. Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. *Leipzig*. in 4°. Bd. 27, 1901, № 1—9.

Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu *Nürnberg*. in 8°. Bd. XIV, 1902.

Abhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. *Wien*. fol. Bd. XVII, Heft. 5, 1901, Bd. XIX, Heft 1, 1902.

Abhandlungen zu Geolog. Specialkarte v. Elsass-Lothringen. *Strasburg*. Heft 5, 1902.

Abhandlungen des K. Preussischen Meteorologischen Instituts. *Berlin*. in 4°. Bd. II, № 1, 1901.

Acta (Nova) Acad. Caes. Leopoldino-Carolinae. (См. Verhandlungen d. K. Leop.-Karol. Academie der Wiss.). Bd. 79, 1901.

Anzeiger, Zoologischer. *Leipzig*. in 8°. № 659—681, 683—689.

Anzeiger der K. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Classe. *Wien*. in 8°. № 21—27; 1902, № 1—20.

Aquila. Jahrg. VIII, 1901. *Budapest*. in 4°. Jahrg. IX, 1902.

Arbeiten aus dem zoologischen Institut zu Graz. *Leipzig*. in 8°. Bd. VI, 1902, № 6, 7.

Arbeiten (astronomisch-geodätische) des K. K. Militär-geograph. Instituts. *Wien*. in 4°. Bd. XVIII, 1902.

Archiv des Vereines d. Freunde der Naturgeschichte in *Meklenburg Güstrow*. in 8°. 1901, № 2; 1902, № 1.

Archiv des Vereines für Siebenbürgische Landeskunde. *Hermannstadt*. Bd. 30, 1902, Heft 2.

Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns. *München*. in 8°. Bd. XIV, 1902, № 3, 4.

Beobachtungen (astronomische, magnetische und meteorologische) an der K. K. Sternwarte zu *Prag*. Jahrg. 62, 1901.

Beobachtungen am meteorolog. magnetischen Observatorium in O-Gyaka. *Budapest.* in 4°. 1901, Nov., Dec.; 1902, Jan., Febr.—Apr.—Juni—Aug.—Oct.

Berichte der meteorolog. Commission des naturforsch. Vereins in *Brünn*, in 8°. № XIX, 1899 (1901).

Berichte des naturhistorischen Vereins zu *Augsburg*. in 8°. № 35, 1902.

Berichte der naturforschenden Gesellschaft *Freiburg i. Br.* in 8°. Bd. XII, 1902.

Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. *Giessen.* in 8°. № 33, 1899—1902.

Berichte des naturwiss.-medicinischen Vereins in *Innsbruck.* in 8°. Jahrg. XXVII, 1901—1902.

Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsichen Gesellschaft der Wissenschaften zu *Leipzig.* in 8°. 1901, № 4—7; 1902, № 1—5; Sonderheft, 1902.

Bulletin international de l'Académie des Sciences de *Cracovie.* in 8°. 1901, № 7—9; 1902, № 1—7.

Bulletin de la Société d'Histoire naturelle; *Metz.* in 8°. № 22, 1902.

Centralblatt, botanisches. *Kassel.* in 8°. Bd. LXXXVIII, 1901 № 11—13; Bd. LXXXIX, 1902, № 1—26; Bd. XC, 1902, № 1—5, 7—19, 21—24.

Correspondenzblatt des zoologisch-mineralog. Vereins in *Regensburg.* in 8°. Heft 8, 1900 (1901).

Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften. *Wien.* fol. Bd. 69, 1901; Bd. 70, 1901; Bd. 73, 1901.

Ertesitö az erdelyi Museum-egylet orvos termeszettudomanyi szak. *Kolosvart.* in 8°. Bd. XXIII, 1901; Bd. XXIV, 1902.

Földtani kozlöny. *Budapest.* in 8°. 1901, № 10—12; 1902, № 1—9.

Gartenflora. Erlangen u. *Berlin.* in 8°. 1901, № 24; 1902, № 1—24.

Helios. *Berlin.* in 8°. Bd. 19, 1902.

Jzvestja Muzejscka Drustva za Kranjsko. 1901, № 5, 6; 1902, № 1—4.

Insecten-Börse. *Leipzig.* in 4°. 1902, № 1, 33, 35, 38, 40—51.

Jahrbücher d. Königl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt. *Erfurt.* in 8°. Neue Folge, Heft XXVIII, 1902.

Jahrbücher (Landwirthschaftliche). *Berlin.* in 8°. Bd. XXIX, 1900, Heft 1—6; Ergänzungsbd. I—III; Ergänzungsband IV, V, 1901; Bd. XXX, 1902; Ergänzungsb. III, IV.

Jahrbuch der k. preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie. *Berlin.* in 8°. Bd. XXI, 1901; Bd. XXII, 1901, Heft 1, 2.

Jahrbücher der K. K. Ungarischen Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. *Budapest.* in 4°. Bd. XXIX, 1899, 3 Th.; Bd. XXX, 1900, 1 Th. 3 Th. Bd. XXXI, 1901, 2 Th.

Jahrbuch (Deutsches Meteorologisches). *Bremen*, in 4°. 1901.

Jahrbuch (Deutsches Meteorologisches). *Berlin.* in 4°. 1901, Heft 1, 2.

Jahrbuch (Deutsches Meteorologisches). *Hamburg.* in 4°. Jahrg. XXIII, 1900.

Jahrbuch des ungarischen Karpathenvereins. *Iglö.* in 8°. Jahrg. XXIX, 1902.

Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt. *Wien.* in 8°. Bd. LI, 1901, Heft 1, 2; Bd. LII, 1902, Heft 1.

Jahrbuch des Nassauischen Vereins für Naturkunde. *Wisbaden.* in 8°. Jahrg. 54, 1901.

Jahrbücher der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. *Wien.* in 4°. Bd. XXXIX, 1902, Anhang.

Jahrbuch (ornithologisches). *Hallein.* in 8°. Jahrg. XIII, 1902, Heft 1—6.

Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft zu *Braunschweig.* in 8°. № 12, 1899—1900; 1900—1901.

Jahresbericht der K. Ungarischen Geologischen Anstalt. *Budapest.* in 8°. 1899.

Jahresbericht der Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde zu *Dresden.* in 8°. 1900—1901.

Jahresbericht des Vereins für Erdkunde. *Dresden.* in 8°. № XXVII, 1901.

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft in *Emden.* in 8°. 1900—1901.

Jahresbericht des physikal. Vereins zu *Frankfurt a. M.* 1900—1901.

Jahresbericht des Vereins für Siebenbürgische Landeskunde. *Hermanstadt.* in 8°. 1901.

Jahresbericht des Museum Francisco-Carolinum. *Linz.* in 8°. № 59, 1901.

Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins zu *Magdeburg.* in 8°. 1900—1902.

Jahresbericht des ornithologischen Vereins. *München.* in 8°. 1899—1900.

Jahresberichte der naturhistorischen Gesellschaft zu *Nürnberg.* in 8°. 1900.

Jahresbericht des Vereins für Naturkunde zu *Zwickau.* in 8°. 1899, 1900.

Jahresberichte d. Schlesischen Gesellschaft f. Verterländ. Cultur. *Breslau.* in 8°. 1901.

Jahreshefte d. Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. *Stuttgart*, in 8°. Jahrg. 58, 1902 u. Beilage.

Jahreshefte des naturwissensch. Vereins des Trencsiner Comitates. *Trencsen.* in 8°. 1900—1901.

Litteraturblätter, Entomologische. *Berlin.* in 8°. 1901, № 12; 1902, № 1—12.

Kiserletugyi Köslemengek. *Budapest.* in 8°. Köf. I, 1898, № 1—6; K. II, № 1—6, 1899; K. III, 1900, № 1—6; K. IV, 1901, № 1—5; K. V, 1902, № 1, 2, 4.

Magyar Botanikai Lapok. *Budapest.* in 8°. 1902, № 1—11.

Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. *Berlin.* in 8°. Bd. 15, 1901, Heft 1—3.

Mittheilungen aus dem naturwiss. Verein von Neu Pommern und Rügen. *Berlin.* in 8°. Jahrg. 33, 1901.

Mittheilungen der naturhist. Gesellschaft in *Colmar.*i n 8°. Bd. VI, 1901—1902.

Mittheilungen aus dem Jahrbuche der K. Ungar. geolog. Anstalt. *Budapest*, in 8°. Bd. XIII, H. 4,1902, H. 5, 6, 1902; Bd. XIV, H. 1, 1902.

Mittheilungen (Dr. A. Petermann's) aus S. Perthes geogr. Anstalt. *Gotha.* in 4°. Bd. 47, 1901, № 10, 11. Bd. 48, 1902, № 1—6, 8.

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu *Halle.* in 8°. 1902.

Mittheilungen des Musealvereins für Krain. *Laibach.* in 8°. Jahrg. XV, 1902, Heft 3, 4.

Mittheilungen des Vereins der Aerzte in Steiermark. *Graz.* in 8°. Jahrg. 38, 1901.

Mittheilungen aus dem Osterlande. *Altenburg.* in 8°. Bd. X, 1902.

Mittheilungen des anthropologischen Vereins in Schleswig-Holstein. *Kiel.* in 8°. Heft 15, 1902.

Mittheilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. *Salzburg.* in 8°. 1902.

Mittheilungen des Erdbeben-Commission. *Wien.* in 8°. Neue Folge, № 1—8, 1901—1902.

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu *Leipzig.* in 8°. 1901.

Mittheilungen des K. K. Militär-Geograph. Instituts. *Wien.* in 8°. Bd. XXI, 1901.

Mittheilungen der Pollichia. *Dürkheim.* in 8°. 1902, № 15—17.

Mittheilungen aus der Medic.-Facultät der K. Jadon. Univ. *Tokio.* Bd. V, 1901, № 2—4 (1902).

Monatsschrift des Gartenbauvereins zu *Darmstadt.* in 8°. 1902, № 1—12.

Monatsschrift, Ornithologische. *Gera.* in 8°. Jahrg. XXVI, 1901, № 9, 10, 12; 1902, № 1—6, 8, 10—12.

Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften und der Univer-

sität zu *Göttingen*. in 16°. 1901, № 2, 3; Geschäftl. Mitth. 1901, Heft 2; 1902, Heft 1, 5; Geschäftl. Mitth. 1902, № 1.

Notizblatt des K. botanischen Gartens und Museums. *Berlin*. in 8°. Bd. III, № 28, 29; Appendix IX, 1902.

Rovartani Lapok. *Budapest*. in 8°. 1901, № 10; 1902, № 4—9.

Rosprawy Academii Umejetnosei. *Krakow*. in 8°. Ser. 2, Tom. XVIII, 1901; Tom. XIX, 1901; Ser. 3, Tom. A, 1901; Tom. 13, 1901.

Schriften der phys.-oeconomischen Gesellschaft zu *Königsberg*. in 4°. Jahrg. 42, 1901.

Sitzungsberichte der K. Preussischen Akademie der Wissensch. *Berlin*. in 8°. 1901, № 39—53; 1902, № 1—22—40.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu *Berlin*. in 4°. Jahrg. 1901.

Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde. *Bonn*. in 8°. 1901, № 1, 2; 1902, № 1.

Sitzungsberichte u. Abhandlungen der naturf. Gesellschaft «Isis» zu *Dresden*. in 8°. Jahrg. 1902, Jan.—Juli.

Sitzungsberichte u. Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu *Erlangen*. in 8°. Heft 33, 1901.

Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften in *Marburg*. in 8°. Jahrg. 1901 (1902).

Sitzungsberichte des Gesellschaft für Morphologie u. Physiologie. *München*. in 8°, XVII, 1901, Heft 1, 2.

Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Classe. *Wien*. in 8°. Bd. CIX, № 7—10; Bd. CIX, № 8—10; Bd. CX (Abth. 2a), № 1—3, Bd. CIX, Abth. 2b, № 8—10; Bd. CIX, Abth. 3, № 8—10; Bd. CX, 1901, Abth. 2b, № 1—9; Abth. 1, № 1—7; Abth. IIa, № 4—10.

Sitzungsberichte der K. bayerischen Akademie der Wissensch. *München*. in 8°. 1901, № 4; 1902, № 1, 2.

Sitzungsberichte des deutschen naturw.-medic. Vereins „Lotos“. *Prag*. in 8°. Bd. XXI. 1901.

Sitzungsberichte der phys.-medic. Gesellschaft in *Würzburg*. in 8°. 1900, № 5; 1901, № 1—7; 1902, № 1, 2.

Uebersicht (monatliche) über die Witterungs-Verhältnisse im Kön. Bayern. *Augsburg*. fol. 1901, Nov.

Verhandlungen des botanischen Vereins für die Prov. Brandenburg. *Berlin*. in 8°. Jahrg. 43, 1901.

Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu *Berlin*. in 8°. Bd. XXVIII, 1901, № 10.

Verhandlungen des naturforsch. Vereins in *Brünn.* in 8°. Bd. XXXIX, 1900.

Verhandlungen des naturwiss. Vereins zu *Hamburg-Altona.* IX, 1901.

Verhandlungen des Vereins für naturwiss. Unterhaltung zu *Hamburg.* 1898—1900.

Verhandlungen u. Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaft zu *Hermannstadt.* in 8°. Band. LI, 1901.

Verhandlungen des naturh. Vereins der preuss. Rheinlande. *Bonn.* in 8°. 1901, № 1, 2, 1902, № 1.

Verhandlungen d. naturhist.-med. Vereins. *Heidelberg.* in 8°. Bd. VII, Heft 2, 1902.

Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. *Wien.* in 8°. 1901, № 11—18; 1902, № 1—2—10.

Verhandlungen der zoologisch-botan. Gesellschaft. *Wien.* in 8°. Bd. LI, 1901, № 9—10; Bd. LII, 1902, № 1—9.

Verhandlungen der physik.-medicin. Gesellschaft in *Würzburg.* in 8°, Bd. XXXIV, 1901, № 7—11; Bd. XXXV, 1901, № 1—3.

Veröffentlichungen des K. Preuss. Meteorologischen Instituts. *Berlin.* in 4°. 1901; 1897, Heft 3 (1902). Ergebnisse der Arbeiten am Aëronautischen Observ. 1900—1901 (1902).

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. *Leipzig.* in 8°. Jahrg. 3, 1901, № 11—15; Jahrg. 4, 1902, № 1—17.

Viestnik Hrwatskoga Arkeologickoga Druztva. *Zagreb.* in 8°. Nov. Ser. Sv. VI, 1902.

Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft. *Berlin.* in 8°. Bd. 53, Heft 4, 1901; Bd. 54, 1902, № 1, 2.

Zeitschrift (Berliner u. Deutsche) Entomologische. *Berlin.* in 8°. Bd. 46, 1901, Heft 4; Bd. 47, 1902, Heft 1, 2.

Zeitschrift für Entomologie, herausg. vom Verein für schlesische Insectenkunde zu *Breslau.* in 8°. Heft 27, 1902.

Zeitschrift (Jenaische) für Medicin u. Naturwissenschaft. *Leipzig.* in 8°. Bd. 36, № 3, 4; Bd. 37, 1902, № 1.

Zeitschrift für Ornithologie u. practische Geflügelzucht. *Stettin.* in 8°. Jahrg. XXV, 1901, № 10—12; Jahrg. XXVI, 1902, № 1—3, 5—7—11.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. *Berlin.* in 8°. Bd. XXXVI, 1901, № 5, 6, 8, 9; 1902, № 1—7.

Zeitung (Entomologische) herausg. von d. entomologischen Vereine zu *Stettin.* in 8°. Jahrg. 63, 1902.

Zeitung (Wiener Entomologische). Jahrg. XX, 1901, № 10; XXI, 1902, 1—7, 10.

VI. Journaux italiens.

Atti dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali in *Catania*. in 4°. Vol. XIV, 1901.

Atti della Societa Italiana di Scienze Naturali. *Milano*. in 8°. Vol. XL, fasc. 4, 1902; Vol. XLI, 1902, Fasc. 1—3.

Atti e Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in *Padova*. in 8°. Vol. XVII, 1901.

Atti della Societa Toscana di Scienze Naturali di *Pisa*. in 8°. Vol. XII, 1901; Vol. XIII, p. 1—40; Memorie, Vol. XVIII, 1902.

Atti della R. Accademia dei Lincei. *Roma*. in 4°. Rendiconti, Vol. X, Sem. 2, 1901, fasc. 11, 12; Vol. XI, 1902, Sem. 1, fasc. 1—12; Sem. 2, № 1—8. Rendiconto dell'adan. sol. del 1 Giugno 1902; Sem. 2, fasc. 9—10.

Atti dell'Accademia Pontificia de Nuovi Lincei. *Roma*. in 4°. Ann. LIV, 1900—1901, Sess. 1—7.

Atti della R. Accademia in Rovereto. in 8°. Serie III, Vol. III (1897), fasc. 1—4. Vol. IV (1898), fasc. 1—4; Vol. VI (1900), fasc. 1—4; Vol. VI (1900), fasc. 1—4; Vol. VII (1901), fasc. 1—4; Vol. VIII (1902), fasc. 1, 2.

Atti della R. Accademia di Scienze di *Torino*. in 8°. Vol. XXXVI, 1900—1901, № 6—15; Vol. XVII, 1901—1902, № 1—10.

Atti e Memorie dell'Accademia di *Veronia*. in 8°. Serie IV, Vol. II (Vol. LXXVII dell'intera collezione) 1901—1902.

Bolletino della Accademia Gioenia in *Catania*. in 8°. Fasc. 71—73.

Bolletino della Societa Geografica Italiana. *Firenze*. in 8°. Ser. 4, Vol. II, 1901, № 7—12; Vol. III, 1902, № 1—8; Supplemento al Vol. III, 1902.

Bolletino della Societa Entomologica Italiana. *Firenze*. in 8°. Ann. XXXIII, XXXIV, 1902.

Bolletino delle publicazioni italiane (Bibl. Naz. Centrale di *Firenze*). in 8°. 1901, № 12, 13; 1902, № 14—23.

Bolletino della Societa di Naturalisti. *Napoli*. in 8°. Ser. I, Vol. XV, 1901.

Bolletino della Societa Africana d'Italia. *Napoli*. in 8°. Ann. XXI, 1902, № 3—10.

Bolletino del R. Comitato Geologico d'Italia. *Roma*. in 8°. 1901, № 3, 4; 1902, № 1, 2.

Bolletino del Laboratorio ed Orto Botanico. in 8°. Anno IV (1901). Anno V (1902), fasc. 1—3.

Bolletino dei Musei di Zoologia ad Anat. comparata della R. Universita di *Torino*. in 8°. Vol. XVI, 1901.

Bolletino mensuale dell'Osservatorio Centr. in Montecalieri. *Torino*. in 4°. Ser. 2, Vol. XXI, 1901, № 5—12, № 404—415; Ser. 2, Vol. XXII, 1902, № 1—3.

Bolletino della Società Botanica Italiana. *Firenze*. in 8°. 1901, № 8—9; 1902, № 1—6.

Bolletino della Societa Zoologica Italiana. *Roma*. in 8°. Ser. 2. Vol. I, 1900, fasc. 5, 6; Vol. II, 1901, fasc. 1—6.

Commentari dell Ateneo di *Brescia*, in 8°. 1901.

Giornale (Nuovo) Botanico Italiano. *Firenze-Pisa*. in 8°. Vol. IX, 1902, № 1—4.

Giornale di Scienze Naturali e Economiche. *Palermo*. Vol. XXIII, 1901.

Lavori eseguiti nel R. Orto botanico. *Firenze*. in 8°. Fasc. 1, 1901.

Memorie del R. Instituto Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti. *Milano*. in 4°. Vol. XVIII, 1900, № 11; Vol. XIX, 1900, № 1—4.

Memorie della Societa dei spettroscopisti Italiani. *Palermo-Roma*. in 4°. Vol. XXX, 1901, № 12; Vol. XXXI, 1902, № 1—10.

Memorie della Accademia d'Agricoltura, Scienze ed Arti di *Verona*. in 8°. Ser. 4, Vol. I, fasc. 2, 1901.

Memorie della R. Accademia di Scienze di *Torino*. in 4°. Tom. LI, 1902.

Notarisia, La nuova. *Padova*. in 8°. 1902, apr., luglio, ottobre.

Osservazioni meteorologiche (R. Osservatorio astronomico di Brera). *Milano*. in 4°. Ann. 1900.

Publicazioni della Specola Vaticana. *Roma*. in 4°. Tom. VI, 1902.

Rendiconti del R. Istituto Lombardo. *Milano*. in 8°. Ser. 2. Vol. XXXIII, 1900.

Rendiconti dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. *Napoli*. in 4°. Ser. 3. Vol. VII, 1901, № 8—12; Vol. VIII, 1902, № 1—7.

Rivista Geografica Italiana. *Roma*. in 8°. Ann. VIII, 1901, fasc. 10; Ann. IX, 1902, № 1—9.

Studi Sassaresi. *Sassari*. in 8°. Ann. I, 1901, fasc. 2.

VII. Journaux espagnols, portugais, roumains, japonais etc.

Actes de la Société scientifique du Chili. *Santiago*, in 8°. Tom. X, 1900, № 3—5; Tom. XI, 1901, № 1, 2, 3—5.

Anales de la Sociedad Cientifica Argentina. *Buenos-Aires*. in 8°. Tom.

LII, 1901, № 4—6; Tom. LIII, 1902, № 1—6; Tom. LIV, 1902, № 1—2.

Anales del Museo de la Plata. *La Plata*, fol. Geologica y Mineralogica III, 1900.

Anales del Museo Nacional de *Montevideo*. in 8°. Tom. IV, Entr. 22, 1901.

Anales del Museo Nacional. *Mexico*. in 4°. Tom. VII, 1901, № 7—10.

Anales de la Sociedad Española de Historia Natural. *Madrid*. in 8°. Ser. 2, Tom. IX, 1901; Tom. X, 1902.

Annales Géologiques de la Péninsule Balcanique (Геолошки Аннали). *Београдъ*. in 8°. Tom. I (1889); Tom. 2 (1890)—Tom. 5 (1900), fasc. 2.

Annales de la Universidad Major de S. Marcos. *Lima*. in 8°. Tom. XXVIII, 1901.

Annales del Observatorio Astronomico y Meteorologico. *San Salvador*. in 8°. Ann. 1895.

Annales de l'Institut Météorologique de Roumanie. *Bucuresci*. in 4°. Tom. XV, 1899 (1901).

Annales scientifiques de l'Université. *Jassy*. in 8°. Tom. II, fasc. 1, 1902.

Annotationes zoologicae Japonenses. *Tokyo*. in 8°. Vol. IV, p. 2, 3, 1902.

Annuario publicado pelo Imp. Observatorio do *Rio-de-Janeiro*. in 16°. Ann. XVII, 1901.

Boletim da Sociedade Broteriana. *Coimbra*. in 8°. Tom. XVIII, 1901, fasc. 3, 4.

Boletin de la Sociedad Geografica. *Lima*. in 8°. Tom. X, 1901, № 2—4.

Boletim da Sociedade da Geographia de *Lisboa*, in 8°. 1900, № 1—3; 8—12; 1901, № 1—8.

Boletim do Museu Paraense. *Para*. in 8°. Vol. III, 1901, № 2.

Boletim mensal do Observatorio. *Rio Janeiro*. in 8°. 1900, Mai—Sept.; 1901, Jan.—Dez.; 1902, Jan.—Marc.

Boletin de la Academia de Ciencias. *Cordoba*. in 8°.

Boletin de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona. *Barcelona*. in 4°. Vol. II, 1901, № 1—4.

Boletin de la Sociedad Aragonesa de Ciencias naturales. *Zaragoza*. in 8°. Tom. I, 1902, № 3.

Boletin de la Secretaria de Fomento. *Mexico*. in 8°. An. I, 1901, № 1, Jul. I—VI; № 2, Ag. I—VI; № 3, Sept. I—V; № 4, Oct. I—VI.

Boletin de la Comision del Mapa Geologica España. *Madrid*. in 8°. Tom. XXVI, 1899 (1902).

Boletin de la Oficina Agricola Canadera. *La-Plata.* in 8o. Tom. II, 1902, № 2—4.

Boletin de la Sociedad Española de Historia Natural. *Madrid.* in 8°. Tom. I, 1901, № 9—10; Tom. II, 1902, № 1—7.

Boletin mensual del Observatorio Meteorologico del Collegio Pio de Villa Colon. *Montevideo.* in 8°. An. XIII, 1900—1901, № 1—12.

Boletin del Instituto Geologico de *Mexico.* in 4°. № 15, 1901.

Boletin mensual del Observat. Meteorologico Magnetico Central de *Mexico.* in 4o. 1901, Jul.—Oct.

Boletin de Agricultura, Mineria y Industrias. *Mexico.* in 8°. 1901, № 10—12.

Boletin del Instituto Fisico-Geografico de Costa Rica. *San Jose,* in 8°. № 10, 19, 20, 1901—1902.

Bulletin de la Société Khédiviale de Géographie. *Le Caire.* in 8°. Sér. 5, № 10, 1901; № 11, 12, 1902.

Bulletin de la Société des Médecins et des Naturalistes de *Jassy.* in 8°. Ann. XV, 1901, № 1—6.

Boletinul Erbarului Institutului Botanic. *Bucuresci.* in 8o. № 1, 1901.

Bulletinul observat. meteorol. diu Rumania. *Bucuresci.* in 4°. An. IX, 1900; An. X, 1901.

Calendar, Tokyo Imp. University. *Tokyo.* in 8°. 1901—1902.

Comunicaciones del Museo Nacional de *Buenos-Aires.* in 8°. Tom. I, 1901, № 10.

Записница Српског Геолошког Друштва. *Београдъ.* in 8o. Год. IX, 1900, № 4; Год. X, 1900, № 6—7; Год. XI, 1901, № 1—7.

Journal of the College of Sciences, Imper. Univers. Japan. *Tokyo.* Vol. XVI, 1901, p. 1, 2, 6—9, 11—14, Vol. XVII, 1901, p. 1—3, 9, 10.

Memorias de la R. Academia de Ciencias. *Barcelona.* in 4°. Vol. IV, 1901, № 1, 3—27.

Memorias de la Comision del Mapa Geologica de España. *Madrid.* in 8°. Tom. IV, 1902.

Memorias de la Sociedad Economica dos Amigos del Pais. *Habana.* in 8°. Tom. II, 1901, № 3, 4; Memoria del año 1901 (1902).

Memorias de la R. Academia die ciencias exactas, fisicas y natur. de *Madrid.* in 8°. Tom. IV, 1891—1900.

Memorias de la Sociedad Cientifica «Antonio Alzate». *Mexico.* in 8°. Tom. XIII 1899, № 1—4 (1901); Tom. XV (1900—1901), № 7—12; Tom. XVI (1900—1901), № 1—6.

Mittheilungen der deutschen Gesellsch. für Natur- und Völkerkunde Ost-

Asiens. *Jokagama*. Bd. VIII, Th. 1, 1899; Th. 3, 1902; Bd. IX, Th. 1, 1902; Heft 3, 1873 (2 Aufl. 1898); H. 38 (1888); H. 52 (1893).

Revista del Museo de *La Plata*. in 8°. Tom. X, 1902.

Verhandlungen des deutschen wissenschaftlichen Vereins zu *Santiago*, in 8°. Band. IV, 1901, Heft. 5.

VIII. Journaux belges.

Annales de la Société Entomologique de Belgique. *Bruxelles*. in 8°. Tom. 45, 1901.

Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique. *Bruxelles*. in 8°. Tom. XXXV, 1900.

Annales du cercle Hutois de Sciences et Beaux-Arts. *Huy*. in 8°. Tom. XIII, № 3, 4, 1902.

Annales de la Société Géologique de Belgique. *Liège*. in 8°. Tom. XXVIII, livr. 3, 1901; livr. 4, 1901; Tom. XXIX, 1902, livr. 1—3.

Annuaire de l'Académie Royale des Sciences de Belgique. *Bruxelles*. in 16°. 1900, 1901, 1902.

Archives de l'Institut botanique de l'Université de *Liège*. in 8°.

Bulletin de l'Académie d'Archéologie de Belgique. *Anvers*. in 8°. Sér. 5, part. II, III, IV—VII, 1902.

Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie. *Bruxelles*. in 8°. Tom. XII, 1898, fasc. 3, 4; Tom. XV, 1901, fasc. 4—6; Tom. XVI, 1902, fasc. 1—3.

Bulletin de la Classe des Sciences, Académie R. de Belgique. *Bruxelles*. in 8°. 1899, 1900, 1901, 1902, № 1—5.

Cellule, La. Recueil de cytologie et d'histologie générale. *Lonvain, Gand, Lierre*. in 8°. Tom. XVIII, 1901, fasc. 2.

Mémoires couronnés et autres mémoires publiés par l'Académie Royale des Sciences de Belgique. *Bruxelles*. in 4°. Tom. LVIII, 1898—1899; Tom. LVIII, 1899—1900; Tom. LIX, 1901, fass. 1—2.

Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers publiés par l'Académie Royale des Sciences de Belgique. *Bruxelles*. in 8°. Annexe au Tom. XLVIII, 1899; Tom. LVI, 1902; Tom. LVIII, 1899; Tom. LIX, 1900; Tom. LX, 1901; Tom. LXI, 1902.

Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Belgique. *Bruxelles*. in 4°. Tom. LIV, 1900—1901, fasc. 1—4.

Mémoires de la Société Entomologique de Belgique. *Bruxelles*. in 8°. VIII, 1901.

Revue de l'Université. *Bruxelles*. in 8°. 1900—1901, № 9, 10; 1901—1902, № 2—10.

IX. Journaux suisses.

Bulletin des Séances de la Société Vaudoise des sc. naturelles. *Lausanne.* in 8°. Vol. 37, № 142, 1901; № 143, 144, Vol. 38, 1902.

Bulletin de la Société Neuchateloise des sc. naturelles. *Neuchatel.* in 8°. Tome XXVII, 1898—99.

Bulletin des travaux de la Société Murithienne du *Valais.* Fasc. 29, 30, 1901; Fasc. 31, 1902.

Denkschriften, neue, der allgemeinen Shweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. (Nouveaux Mém. de la Société Helvétique des sciences naturelles.) *Zürich.* in 4°. Bd. XXXIII, 1901.

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. *Chur.* in 8°. Bd. XLIV, 1901; Bd. XLV, 1901—902.

Mittheilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. *Schaffhausen.* in 8°. Vol. X, Heft 9, 1902.

Mittheilungen der naturw. Gesellschaft. *Winterthur.* in 8o. Heft III, 1900—1901.

Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire nat. de *Genève.* in 4°. Vol. 34, 1902, fasc. 2.

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in *Basel.* in 8°. Bd. XIII, Heft. 2, 1901; Heft 3, 1902; Bd. XIV, 1901; Namensverzeichniss der Bände 6—12, 1901.

Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in *Zürich.* in 8°. 1901, Heft 3, 4.

X. Journaux russes.

Актъ (годичный) Имп. Казанскаго Университета. *Казанъ.* in 8°. 1902.

Архивъ біологическихъ наукъ. *Спб.* in 4o. Томъ IX, 1901, выпускъ 2—5.

Бюллетень (метеорол. и сельскохоз.) Прикамской сѣти. *Пермь.* in 4°. 1902, янв.—іюнь.

Временникъ Центр. Статист. Комитета. *Спб.* in 4o. 1902, № 51.

Временникъ Демидовскаго Юридическаго Лицея. *Ярославль.* in 8°. Кн. 83, 1901.

Вѣстникъ Рыбопромышленности. *Спб.* in 8°. 1901, № 11, 12.

Ежегодникъ по Геологіи и Минералогіи Россіи. *Нов. Александрія.* in 4°. Томъ IV, 1901, № 10; Томъ V, 1901, № 2—7; Томъ VI, 1902, № 1.

Ежегодникъ Зоол. Музея Имп. Академіи Наукъ. *Спб.* in 8°. Томъ VI, 1901, № 2—3, 4; Томъ VII, 1902, № 1, 2.

Ежегодникъ Тобольскаго Губернскаго Музея. *Тобольскъ.* in 8°. 1901, вып. XII.

Журналъ Мин. Народнаго Просвѣщенія. *Спб.* in 8°. 1901, № 12; 1902, № 1—9, 11.

Журналъ Опытной Агрономіи. *Спб.* in 8°. Годъ III, 1902, кн. 1—5.

Журналъ Русскаго Физико-Химическаго Общества. *Спб.* in 8°. Томъ XXXIII, 1901, № 9; Томъ XXXIV, 1902, № 1, 2, 4—8.

Журналъ (Горный). *Спб.* in 8°. 1901, № 10, 12; 1902, № 1—11.

Записки Ново-Александрійскаго Института Сельскаго Хоз. и Лѣсоводства. *Варшава.* in 8°. Томъ XIV, 1901, № 3; Томъ XV, 1902, № 1.

Записки Уральскаго Общ. Любит. Естествознанія. *Екатеринб.* in 4° и in 8°. Прил. къ тому XXII, 1902; Томъ XXIII, 1902 и прил.

Записки Уральскаго Медицинскаго Общества. *Екатеринб.* in 8°. Годъ VII, 1902.

Записки (Ученыя) Имп. Казанскаго Университета. *Казань.* in 8°. Годъ 68, 1901, № 12; приложеніе къ № 12. Годъ 69, 1902, № 1 и прилож. № 2, № 3 и прилож., № 4—9 и прилож.; № 10 и прил.

Записки Московскаго Отдѣленія Импер. Русскаго Техническаго Общества. *Москва.* in 8°. 1902, вып. 6, 7.

Записки Кіевскаго Общества Естествоиспытателей. *Кіевъ.* in 8°. Томъ 17, 1901, № 1, 2.

Записки Имп. Общества Сельск. Хозяйства Южной Россіи. *Одесса.* in 8°. 1901, № 10—12; 1902, № 1—8.

Записки Крымскаго Горнаго Клуба. *Одесса.* in 8°. 1901, № 10—12; 1902, № 1—10.

Записки Новороссійскаго Общ. Естествоиспытателей. *Одесса.* in 8°. Томъ XXIV, 1901, № 1.

Записки Западно-Сибирскаго отд. Имп. Географическаго Общества. *Омскъ.* in 8°. Кн. XXIX, 1902.

Записки Имп. Р. Географ. Общ. по отд. Географіи. *Спб.* in 8°. Томъ XXXII, № 5, 1901; Томъ XXXVI, № 1, 1901.

Записки Военно-Топографическаго отд. Главнаго штаба. *Спб.* in 4°. Часть LIX, 1902; приложеніе.

Записки Имп. С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества. *Спб.* in 8°. Т. XXXIX, № 2, 1902.

Записки Кавказскаго отд. Имп. Р. Географическаго Общ. *Тифлисъ.* in 8°. Кн. XXII, вып. 4, 5, 1902.

Записки (Ученыя) Имп. Юрьевскаго университета. *Юрьевъ.* in 8°. 1901, № 8; 1902, № 1—5.

Записки Русскаго Бальнеологическаго Общества. *Пятигорскъ.* in 8°. Томъ IV, 1901—2, № 3—6.

Записки Академіи Наукъ. *Спб.* in 4°. Томъ XI, 1901, № 11; Томъ XII, 1902, № 1—4, 6—8.

Извѣстія Имп. Академіи Наукъ. *Спб.* in 8°. Томъ XV, 1901, № 3—5; Томъ XVI, 1902, № 1—3.

Извѣстія Моск. Сельскохозяйственнаго Института. *Москва.* in 8°. Годъ VII, 1901, кн. 3, 4; Годъ VIII, 1902, кн. 1—3.

Извѣстія Кавказской шелководственной станціи. *Тифлисъ.* in 8°. 1898, № 10, 11 (1902).

Извѣстія (Варшавскія Университетскія). *Варшава.* in 8°. 1901, № 7—9; 1902, № 1—6.

Извѣстія Оренбургскаго отд. Имп. Р. Географ. Общества. *Оренбургъ.* in 8°. Вып. № 16, 1901.

Извѣстія Туркестанскаго отд. И. Р. Географическаго Общества. *Ташкентъ.* in 8°. Томъ II, 1900, вып. 2 и приложеніе; Томъ III, 1902, вып. 1; Томъ IV, 1902, вып. 2.

Извѣстія Общ. Любит. изученія Кубанской области. *Екатеринодаръ.* in 8°. Вып. 3, 1902.

Извѣстія (Кіевскія Университетскія). *Кіевъ.* in 8°. 1901, № 10—12; 1902, № 1—11.

Извѣстія Постоянной Центральной Сейсмической Комиссіи. *Спб.* in 8°. Вып. 1, 1902.

Извѣстія Имп. Общ. Любителей Естествознанія. *Москва.* in 4°. Томъ CIII, 1902; Томъ XCVIII (Дневн. зоол. отд. Томъ 3, № 3), 1902.

Извѣстія Имп. Спб. Ботаническаго Сада. *Спб.* in 8°. Вып. 3, 4, 1901; Томъ II, 1902, вып. 1—6.

Извѣстія Геологическаго Комитета. *Спб.* in 8°. Томъ XX, 1901, № 5—10; 1902, № 1, 2.

Извѣстія Имп. Русскаго Географическаго Общества. *Спб.* in 8°. Томъ XXXVII, 1901, № 4, 5; Томъ XXXVIII, 1902, № 1.

Извѣстія Лѣсного Института. *Спб.* in 8°. Вып. 7-й, 1901; вып. 8-й, 1902.

Извѣстія Кавказскаго отд. И. Р. Географическаго Общ. *Тифлисъ.* in 8°. Томъ XIV, 1901, № 6; Томъ XIV, 1902, № 1—4.

Извѣстія Императ. Томскаго Университета. *Томскъ.* in 8°. Кн. 19-я, 1902; Кн. 20-я, 1902.

Извѣстія Красноярскаго Подъотдѣла Вост. Сиб. Отд. Геогр. Общества. *Красноярскъ*. in 8°. Томъ I, 1902, вып. 3, 4.

Извѣстія Кавказскаго Музея. *Тифлисъ*. in 8°. Томъ I, вып. 4, 1901.

Календарь, Русскій Астрономическій. *Нижній-Новгородъ*. in 16°. 1902.

Климатъ. *Спб.* in 4°. Томъ III, 1902, № 1.

Лѣтописи Главной Физической Обсерваторіи. *Спб.* in 4°. 1900 годъ, ч. 1, 2. Спб. 1902.

Матеріалы для Геологіи Кавказа. *Тифлисъ*. in 8°. Сер. 3. Книга 3, 1902.

Наблюденія Метеорологической Обсерваторіи Моск. Университ. *Москва*. in 8°. 1901. мартъ—декабрь.

Наблюденія Метеорол. Обс. Моск. Сельскохоз. Института. *Москва*. in 8°. 1901, апр.—сент.

Наблюденія (магнитныя) Тифлисской Физической Обсерват. *Тифлисъ*. in 4°. 1898.

Изъ Никольскаго рыбоводнаго завода. *Спб.* in 8°. № 5, 1901, № 6, 1902.

Научное Общество, Екатеринославское. *Екатеринославъ*. in 8°. Годъ 2-й, 1902, № 1—4.

Отчеты и рѣчи въ торж. собраніяхъ Московск. Университета. *Москва*. in 8°. 1902.

Отчетъ о дѣятельности Нижегородскаго Кружка Люб. Физики и Астрономіи. *Н.-Новгородъ*. in 8°. № 7 (1897—1902).

Отчеты о состояніи и дѣйствіяхъ Императ. Московскаго Университета. *Москва*. in 8°.

Отчеты Московскаго Публичнаго и Румянцевскаго Музеевъ. *Москва*. in 8°. 1901.

Отчеты и труды Одесскаго отд. Императорскаго Русскаго Садоводства. *Одесса*. in 8°.

Отчетъ Полтавскаго кружка любителей физико-математическихъ наукъ. *Полтава*. in 8°. 1900—1901.

Отчеты Имп. Вольнаго Экономическаго Общества. *Спб.* in 8°.

Отчеты Имп. Русскаго Географическаго Общества. *Спб.* in 8°. 1901. (1902).

Отчеты Кавказскаго отд. Импер. Русскаго Географическаго Общества. *Тифлисъ*. in 8°.

Отчетъ Западно-Сибирскаго отд. Импер. Русск. Географич. Общества. *Омскъ*. in 8°. 1898—1901 (1902).

Отчеты о дѣйствіяхъ Сибирскаго отд. Имп. Р. Географическаго Общества. *Спб.* in 8°.

Отчетъ Волжской біологической станціи. *Саратовъ.* in 8°. 1901.

Отчетъ Восточно-Сибирскаго отд. Импер. Русск. Географич. Общества. *Спб.* in 8°.

Отчетъ Главной Физической Обсерваторіи въ *С.-Петербургѣ.* in 8°.

Отчетъ о дѣйствіяхъ главнаго гидрографическаго управленія. *Спб.* in 8°. 1900.

Отчеты о дѣятельности управленія горною частью на Кавказѣ. *Тифлисъ.* in 8°.

Отчеты по Кавказскому Музею и Тифл. Публичной Библіот. *Тифлисъ.* in 8°. 1901.

Отчетъ о состояніи Имп. Томскаго Университета. *Томскъ.*

Отчеты о дѣятельности Кавказскаго филоксернаго комитета. *Тифлисъ.* in 8°. 1900.

Отчеты Николаевской Главной Астрономической Обсерваторіи. *Спб.* in 8°. 1901—1902.

Отчетъ Пермскаго Научно-Промышленнаго Музея. *Пермь.* in 8°. 1901.

Отчеты Петровскаго Общества Изслѣдователей Астраханскаго края. *Астрахань.*

Отчеты Воронежской Публичной Библіотеки. *Воронежъ.* 1901.

Отчеты о дѣятельности Имп. Виленскаго Медиц. Общ. *Вильно.*

Отчеты (краткіе) и рѣчи, читанные на торжественныхъ засѣданіяхъ Университета св. Владиміра. *Кіевъ.* in 8°.

Почвовѣдѣніе. *Спб.* in 8°. 1902, № 1, 2, 3.

Протоколы Петровскаго Общества для изслѣдованія Астраханскаго края. *Астрахань.* in 8°.

Протоколы засѣданій Имп. Виленскаго Медиц. Общ. *Вильна.* in 8°. 1901, № 8—11; 1902, № 1—7.

Протоколы засѣданій Сельскохозяйственнаго отд. Имп. Казанскаго Экономическаго Общества. *Казань.* in 8°.

Протоколы засѣданій Общества Естествоиспытателей при Имп. Казанскомъ Университетѣ. *Казань.* in 8°. Годъ 32, 1900—1901.

Протоколы засѣданій отдѣл. Антропологіи и Этнографіи Общества Естествоиспыт. при Имп. Казанск. Универс. *Казань.* in 8°.

Протоколы засѣданій секціи физико-математ. наукъ Общества Естествоиспытат. при Имп. Казанскомъ Университ. *Казань.* in 8°.

Протоколы засѣданій Общества Кіевскихъ врачей. *Кіевъ.* in 8°.

Протоколы засѣданій Кіевскаго Общества Естествоиспытателей. *Кіевъ.* in 8⁰. 1901, 28 апр. 1902, № 2, 3.

Протоколы засѣданій Физико-Медицинскаго Общ. *Москва.* in 8⁰.

Протоколы засѣданій Общества Одесскихъ врачей. *Одесса.* in 8⁰.

Протоколы засѣданій Имп. Кавказскаго Медицинскаго Общества. *Тифлисъ.* in 8⁰. 1901—1902, № 4—8—11—14—18—19; 1902—1903, № 1—4.

Протоколы Варшавскаго Общества Естествоиспытателей. *Варшава.*

Протоколы и отчеты Новороссійскаго Общества Естествоиспытателей. *Одесса.* in 8⁰.

Протоколы Общ. Естествоиспытателей и Врачей при Импер. Томскомъ унив. *Томскъ.* in 8⁰. 1899—1900.

Протоколы засѣданій Общества Испытателей Природы при Императорск. Харьковск. унив. *Харьковъ.* in 8⁰.

Протоколы засѣданій Общества Невропатологовъ и Психіатровъ. *Москва.* in 8⁰.

Работы изъ Зоотомической Лабораторіи Варшавскаго Университета. *Варшава.* in 8⁰. XXIII, XXIV, 1900; XXV, 1902.

Сельское хозяйство, Кавказское. *Тифлисъ.* in 4⁰. 1901, № 410—419, 421—443, 445—461.

Сборникъ (Математическій). *Москва.* in 8⁰. Томъ 22-й, 1901, № 2, 3, 4; Томъ 23-й, 1902, № 1, 2.

Сборникъ (Статистическій), С.-Петербургской губ. *Спб.* in 8⁰. Г. 1900, вып. 1 (1902).

Сборникъ (Медицинскій), изд. Кавказскимъ Медиц. Общ. *Тифлисъ.* in 8⁰. № 64, 1902.

Сообщенія и протоколы засѣданій Математическаго Общества при Имп. Харьковскомъ университетѣ. *Харьковъ.* in 8⁰. Томъ VII, 1902, № 2—6.

Труды Варшавскаго Общества Естествоиспытателей. *Варшава.* in 8⁰. Годъ 11-й, протоколы за 1899 и 1900 отд. физики и химіи; протоколы отд. Біологіи. Г. 11, 1900.

Труды Общества Естествоиспытателей при Императ. Казанскомъ университетѣ. *Казань.* in 4⁰ и in 8⁰. Томъ XXXI, 1901, вып. 2—4, 6.

Труды Троицко-Савско-Кяхтинскаго Отд. Приамурскаго Отд. Имп. Р. Геогр. Общ. *Иркутскъ.* in 8⁰. Томъ III, вып. 1, 2, 3, 1900; томъ IV, 1901, вып. 2; томъ V, 1902, вып. 1.

Труды Общества Дѣтскихъ Врачей при Имп. Моск. универс. *Москва.* in 8⁰. Годъ X, 1901—1902.

Труды Общества Русскихъ Врачей въ Москвѣ. *Москва.* in 8⁰. 1900. № 1 и 2.

Труды Физико-Медицинскаго Общества. *Москва*. in 8°. 1902, № 16, 17.

Труды Имп. Моск. Археологическаго Общества (Древности). Томъ 19, вып. 3, 1902.

Труды Славянской Комиссіи (Древности). *Москва*. in 4°. Томъ III, 1902.

Труды Имп. Вольнаго Экономическаго Общества. *Спб*. in 8°. 1900, № 6; 1902, № 1—4.

Труды С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. *Спб*. in 8°. Томъ XXXI, 1901, вып. 3; Томъ XXXII, 1901—1902, вып. 1, 2, 4; Томъ XXXIII, вып. 1.

Труды Русскаго Энтомологическаго Общества. *Спб*. in 8°. Томъ XXXV, 1902.

Труды Имп. С.-Петербургскаго Ботаническаго Сада. *Спб*. in 8°. Томъ XIX, 1901, № 1—3; Томъ XX, 1901.

Труды Общества Русскихъ Врачей. *Одесса*. in 8°. Вып. 3, 1901; вып. 4, 1902.

Труды Геологическаго Комитета. *Спб*. in 4°. Томъ XVIII, 1901, № 2; Томъ XV, № 4, 1902; Томъ XVII, № 1, 2, 1902; Томъ XVIII, № 3, 1902; Томъ XIX, № 1, 1902; Томъ XX, № 2, 1902; Нов. сер. вып. 2, 1902.

Труды Общества Русскихъ врачей въ С.-Петербургѣ. *Спб*. in 8°. Г. 69, 1901—1902, янв.—дек.

Труды Тифлисскаго Ботаническаго Сада. *Тифлисъ*. in 8°. Вып. V, 1901.

Труды Кавказской шелководственной станціи. *Тифлисъ*. in 4°. Томъ X, 1901, вып. 1—3; Приложеніе: Извѣстія К. Ш. С. 1898, № 7—9; 1900, № 4.

Труды Саратовскаго Общ. Естествоиспытателей. *Саратовъ*. in 8°. Томъ III, 1900, вып. 1. Приложеніе.

Acta Societatis pro fauna et flora Fennica. *Helsingfors*. Vol. XX, 1900—1901.

Archiv für die Naturkunde Liv-, Kur-, und Esthlands. *Dorpat*. in 8°. Ser. II, Bd. XII, Lief. 1, 1902.

Bericht über die Ergebnisse der Beobacht. an der Regenstation d. K. L. Gemein. Ökon. St. *Dorpat*. Jahr 1900 (1902).

Bulletin de la Commission Géologique de Finlande. *Helsingfors*. in 8°. № 12, 13, 1902.

Correspondenzblatt des naturforschenden Vereins in Riga. *Riga.* in 8°. № XLV, 1902.

Fennia. Bulletin de la Société de Géographie de Finlande. *Helsingfors.* in 8°. № 10, 1894—1901; № 16, 1900; № 18, 1900—1901.

Magazin, herausg. von der Lettisch-Litterärischen Gesellsch. *Mitau.* in 8°. Bd. 20, № 2, 1901.

Meddelanden af Societas pro fauna et flora Fennica. *Helsingfors.* in 8°. Heft 27 (1900—1901).

Ofversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar. *Helsingfors* in 4° et in 8°. XLIII, 1900—1901.

Schriften, herausg. von der Naturforscher Gesellschaft in *Dorpat.* in 8°. X, 1902.

Sitzungsberichte der gelehrten Estnischen Gesellschaft. *Dorpat.* in 8°. 1901.

Sitzungsberichte der kurländ. Gesellschaft für Litter. u. Kunst. *Mitau.* in 8°. 1901.

Sitzungsberichte der Gesellschaft für Geschichte und Alterthumskunde der Ostseeprovinzen. *Riga.* in 8°. 1901.

Wszechswiat. *Warscawa.* in 8°. Tom. XX, 1901, № 50—52; Tom. XXI, 1902, № 1.

Museum Caucasicum. Коллекціи Кавказскаго Музея. Томъ II. Ботаника. Тифлисъ, 1901. 4°.

Денисовъ, С. Описаніе торжественнаго празднованія 200-лѣтія существованія горнаго вѣдомства. Спб., 1901. 8°.

Ковалевскій, Е. На горахъ Араратскихъ. Москва, 1889. 8°.

Ивановъ, П. О дѣйствіи ядовъ на организмъ въ зависимости отъ различнаго состоянія нервной системы. Спб., 1901. 8°.

Плетеневъ, В. Микробы полости рта у дѣтей ранняго возраста. Спб., 1901. 8°.

Ижевскій, П. Къ вопросу о вліяніи перемѣннаго электро-магнитнаго поля на организмъ. Спб., 1900.

Радзіевскій, А. Къ ученію о Bacterium coli. Кіевъ, 1901. 8°.

Купче, К. Къ вопросу о химическомъ распознаваніи первой стадіи разложенія соленаго тресковаго мяса. Спб., 1901. 8°.

Зейлигеръ, М. Матеріалы для изслѣдованія физическаго развитія учащихся въ начальныхъ школахъ г. Петрозаводска. Спб., 1900. 8°.

Кошелевъ, В. Медико-топографическое описаніе г. Могилева на Днѣстрѣ. Спб., 1901. 8°.

Эриксонъ, Э. О вліяніи мозговой коры и подкорковыхъ узловъ на сокращеніе селезенки. Спб., 1900. 8°.

Козловскій, И. Къ вопросу о нервахъ пищевода у млекопитающихъ животныхъ. Спб., 1900. 8°.

Гольдбергъ, С. Къ вопросу о судьбѣ бактерій въ организмѣ животныхъ воспріимчивыхъ и невоспріимчивыхъ. Спб., 1900. 8°.

Горшковъ, Я. О центрахъ вкуса и обоняніа въ мозговой корѣ. Спб., 1901. 8°.

Никитенко, В. Дѣтская смертность въ Европейской Россіи за 1893—1896 гг. Спб., 1901. 8°.

Abel, O. Les dauphins longirostres du Boldérien (Miocène supérieur) des environs d'Angers. Bruxelles, 1901. 4°.

Geologic. Atlas of the United States. Fol. 59—71. Washington, 1899—1901. fol.

Goeldi, E. Album de aves amazonicas. Fasc I, Estamp. 1—12. Zürich, 1900. 4°.

Mederos, T. Discurso leido en la Session de 1 Jul. 1900. Habana, 1901. 8°.

Musée botanique de Leyde. Livr. 4—8. Leyde, 1873—1897. 4°.

Флеровъ, А. Флора Владимірской губерніи. Москва, 1902. 8°.

Каменскій, С. Карповыя (Cyprinidae) Кавказа и Закавказья. Вып. II, Тифлисъ, 1901, 8°.

Мосоловъ, Н. Естеств.-истор. коллекція гр. Е. П. Шереметевой. III. Мхи и лишайники. Москва, 1902. 8°.

Статистика Росс. Имперіи. LIII. Урожай 1901 г. II. Яровые хлѣба и картофель. Спб., 1901. 4°.

Памятная книжка и адресъ-календарь Уральской области на 1902 г. Уральскъ, 1901. 8°.

Отчетъ о дѣятельности Севастопольской морской офицерской библіотеки за 1899—1900 гг. Севастополь, 1901. 8°.

Gaudry, A. Sur la similitude des dents de l'homme et de quelques animaux. (2-me note.) Paris, 1901. 8°.

André, Edm. et *Ern.* Spécies des Hymenoptères d'Europe et d'Algérie. Fasc. 74—76. Paris, 1901. 8°.

Sars, G. O. An account of the Crustacea of Norway. Vol. IV, Copepoda calanoida. Part. III, IV. Bergen, 1902. 8°.

Fritsche, H. Die tägliche Periode der erdmagnetischen Elemente. St. Petersb., 1902. 8°.

Katalog Literatury naukowey polskiej. Tom. I. 1901. № 3. Krakow, 1901. 8°.

Rosenbusch, H. Aus der Geologie von Heidelberg. Heidelberg, 1900. 4°.

Lüders, C. 1. Beiträge zur Morphologie und Anatomie der Bowiea volabilis Harv. 2. Untersuchungen über die Stammanatomie der Epaeridaceen. Berlin, 1900. 8°.

Magenan, C. Ueber die sog. Vertebra prominens im Nasenrachenraum. Heidelberg, 1900. 8°.

Schütz, E. Untersuchungen der säurefesten Pilze zur Förderung der Molkereiwirtschaft. Merseburg, 1900. 8°.

Engert, H. Die Entwickelung der ventralen Rumpfmuskulatur bei Vögeln. Leipzig, 1900. 8°.

Sartisson, F. Beiträge zur Geschichte und Statistik des russischen Bergbau- und Hüttenwesens. Heidelberg, 1900. 8°.

Knörrich, Fr. Studien über die Ernährungsbedingungen einiger für die Fischproduction wichtiger Mikroorganismen des süsswassers. Stuttgart, 1900. 8°.

Redikorzen, W. Untersuchungen über den Bau der Ocellen bei den Insekten. Leipzig, 1900. 8°.

Blanck, E. Untersuchungen über die unvollkommene Colloidnatur anorganischer Salze. Heidelberg, 1901. 8°.

Kassianow, N. Studien über das Nervensystem der Lucernariden nebst sonstigen histologischen Beobachtungen über diese Grouppe. Leipzig, 1901. 8°.

Lindemann, C. Die Bestrebungen zur Erhaltung der Boden-Fruchtbarkeit von ihren ersten Anfängen bis zur landwirthschaftlichen Hochkultur der Römer. Scheibenberg, 1900. 8°.

Mann, G. Kryoskopische Untersuchungen. Heidelberg, 1901. 8°.

Herbst, C. 1. Ueber die zur Entwickelung der Seeigellarven nothwendigen anorganischen Stoffe; ihre Rolle und ihre Vertretbarkeit. 2. Die Vertretbarkeit der nothwendigen Stoffe durch andere ähnlicher chemischer Natur. Leipzig, 1901. 8°.

Wendchake, B. Anatomische Untersuchungen einiger Bambuseen. *Groitzsch*, 1901. 8°.

Gädeke, H. Ueber Electricitätsleitung durch isolierende Flüssigkeiten. Heidelberg, 1901. 8°.

Gillain, G. Beiträge zur Anatomie der Palmen- und Pandanaceenwurzeln. Cassel, 1900. 8°.

Hering, L. Zur Anatomie der monopodialen Orchideen. Cassel, 1900. 8°.

Stevens, E. Ueber Schallgeschwindigkeit in Luft bei gewöhnlicher und bei hoher Temperatur und in verschiedenen Dämpfen. Heidelberg, 1900. 8°.

Valentiner, S. Untersuchungen über die Beziehung zwischen dem Potential einer homogenen Kugel und dem des Mittelpunktes. Karlsruhe, 1900. 8°.

Lublin, A. Ueber die drei Nitrobenzalhydazine. Heidelberg, 1900. 8°.

Asriel, M. Physikalisch-chemische Studien über aromatische Sulfinsäuren. Wien, 1900. 8°.

Neumann, R. Beiträge zur Kenntniss der Phosphor-Arsen-Antimon-Gruppe. Heidelberg, 1900. 8°.

Hegener, J. Theoretische und experimentelle Untersuchungen der Massagewirkung auf den Schallleitungsapparat. Wiesbaden, 1901. 8°.

Erdmannsdörfer, O. Geologische und petrographische Untersuchungen im Wehrathal. Heidelberg, 1901. 8°.

Prodromus Florae Batavae. Uitgegev. door de Nederlandsche Botanische Vereeniging. Vol. I, pars 1, Iditio altera. Nijmegen, 1901. 8°.

Vangulik, H. De physiologische Beteekenis van het Alkaloëd in den Gondenregen. Leiden, 1901. 8°.

Dios Moratorio, J. El ano meteorologico 1898—1899 y 1899—1900. Montevideo, 1901. 8°.

Сборникъ статистическихъ свѣдѣній по Закавказскому краю. Часть I. Тифлисъ, 1902. 8°.

Лоранскій, А. Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горнозаводской промышленности Россіи въ 1899 г. Спб., 1901. 8°.

Золотницкій, Н. О значеніи акваріума для преподаванія естественной исторіи. Москва, 1902. 8°.

— Живородящія рыбы. 8°.

Геологическія изслѣдованія въ золотоносныхъ областяхъ Сибири. 1) Ленскій золотоносный районъ. Вып. I. Спб., 1901. 8°; 2) Амурско-Приморскій золотоносный районъ. Вып. 1, 2. Спб., 1900—1901; 3) Енисейскій золотоносный районъ. Вып. 1, 2. Спб., 1900—1901. 8°.

Павлова, М. Новыя находки Mastodon Borsoni Lart. на югѣ Россіи. Варшава. 1901. 4°.

Докладъ метеорологической комиссіи (о предсказаніяхъ Демчинскаго). Спб., 1901. 8°.

Мокржецкій, С. Вредныя животныя и растенія въ Таврической губ. по наблюденіямъ 1900 г. съ указаніемъ мѣръ борьбы. Годъ VIII. Симферополь, 1901. 8°.

— Современное положеніе вопроса о борьбѣ съ вредными насѣкомыми и грибными болѣзнями плодовыхъ деревьевъ и виноградной лозы въ Крыму. Симферополь, 1901. 8°.

— Отчетъ о дѣятельности губернскаго энтомолога Таврическаго земства за 1901 г. Симферополь, 1901. 8°.

Литвиновъ, Д. Растенія Закаспійской области. Вып. 1. Спб., 1902. 8°.

Якимовъ, И. Опредѣленіе возраста лошадей. Варшава, 1901. 8°.

Solotnizky, N. Der Sterlet in Freiheit und in Aquarium. Berlin, 16°.

Vernadsky, W., u. *Popoff, S.* Ueber den Boraxgehalt von Eruptionsproducten aus dem Salzengebiet von Kertsch und Taman. Berlin, 1902. 4°.

Oslan, L. Dynamische Untersuchungen über die Verseifung des Acetessigesters und seiner Methylsubstitutionsproducte. Heidelberg, 1901. 8°.

Stephani, O. Untersuchungen über Pseudophenole. Heidelberg, 1901. 8°.

Hallaway, R. Ueber das Hydrazid und Azid der m-Nitrohippursäure. Heidelberg, 1901. 8°.

Melsbach, H. Ueber die Einwirkung von Alkalien auf aromatische Säurehydrazide. Heidelberg, 1901. 8°.

Fanto, E. Zur Kenntniss Styrolartiger Verbindungen. Wien, 1899. 8°.

Strauss, O. Blutdruckmessungen mit dem Frey'schen Apparate und Versuche, die Ergebnisse practisch zu verwerthen. Ludwigshafen a. K. 1901. 8°.

Rechnitz, H. Ueberführung von Aethylmelonsäurehydrazid in Propylaldehyd und die Umwandlung des Propylidenazins in (4) Methyl- (5) Aethylpyrazolin. Heidelberg, 1901. 8°.

Burrows, H. Ueber das Heptabromderivat des as. o. Xylenols. Heidelberg, 1901. 8°.

Richter, W. Ueber Phenole und Pseudo-Phenole. Leipzig, 1900. 8°.

Elias, J. Ueber neue Metall-Trennungen. Berlin, 1900. 8°.

van Nierop, A. Ueber das Verhalten aromatischer Aldoxyme gegen aromatische und aliphatische Isocyanate. Amsterdam, 1900. 8°.

Schmidt, A. Ueber eine Entgiftung durch Abspaltung der Methyl- und Aethylgruppe im Organismus. Heidelberg, 1901. 8°.

Wehrmann, R. Beiträge zur Kenntniss der aromatischen Aldehyde. Heidelberg, 1900. 8°.

Harding, E. Ueber die Reduction von 2—4—5 Trimethylbenzaldazin. Heidelberg, 1901. 8°.

Bartsch, *W.* Synthesen mit Hilfe von Blausäure. Heidelberg, 1900. 8°.

Brunswig, *R.* Synthesen in der Hydropyridinreihe. Heidelb., 1900. 8°.

Strauss, *E.* Beitrag zur Kenntniss des β-Amidocrotonesters und der Nitrosamine. Heidelberg, 1900. 8°.

Rahtjen, *A.* Ueber die Einwirkung von Aether und Aluminiumchlorid auf aromatische Verbindungen. Heidelberg, 1900. 8°.

Biedermann, *K.* Ueber quantitative Metalltrennungen mit Hydrazin in einem Bromstrome und im Schwefligsäurestrom. Heidelberg, 1900. 8°.

Sigel, *A.* Ueber die Konstitution oxydierter Pseudophenole und deren Umwandlungsproducte. Heidelberg, 1900. 8°.

Eckert, *A.* Ueber die Entwickelung von Aluminiumchlorid und Aether auf o-Anisidin, Tolnol, o-Toluidin, o- und p-Kresol. Heidelberg, 1900. 8°.

Croner, *F.* Einwirkung von Formaldehyd auf Acetylaceton. Berlin, 1901. 8°.

Schumann, *C.* Untersuchungen über Phenole und Pseudophenole. Heidelberg, 1900. 8°.

Grandel, *G.* Ueber die Hydrazide und Azide der Tetramethylen—11—Dicarbonsäure und der ω_2—ω'_2—Pentantetracarbonsäure. Heidelberg, 1900. 8°.

Mohr, *E.* Amine der Pyridinreihe. Heidelberg, 1900. 8°.

Anselmino, *O.* Konstitution und Umwandlungen der Phenolbromiden. Heidelberg, 1900. 8°.

Flürscheim, *B.* Beiträge zur Kenntniss der Kieselwolframsäuren. Heidelberg, 1901. 8°.

König, *N.* Ueber die Einwirkung von aromatischen Senfölen auf Phenole und Naphtole. Heidelberg, 1901. 8°.

Prentice, *D.* 1. Die Einwirkung gewisser saurer Oxyde auf Salze der Oxysäuren. 2.. Beiträge zur Kenntniss der Friedel-Crafts'schen Reaction. Heidelberg, 1901 8°.

Hagenburger, *W.* Ueber die Spaltbarkeit helogenirter Phenylbenzylaether. Oggersheim, 1900. 8°.

Funcke, *R.* Ueber das Verhalten von Heptylaminseifen gegen Wasser. Heidelberg, 1900. 8°.

Mayer, *M.* Ueber die Beeinflussung der Schrift durch den Alkohol. Leipzig, 1901. 8°.

Rosenfeld, *F.* Studien über die Nährwirkung des Asparagins. Berlin, 1900. 8°.

Jacoby, *M.* Ueber Ricin-Immunität. Braunschweig, 1901. 8°.

Meyer, *E.* Ueber Löslichkeitsbeeinflussungen und Gleichgewicht und Reactionsgeschwindigkeit in heterogenen Systemen. Heidelberg, 1901. 8°.

Weingarten, *P.* Ueber die chemische Zusammensetzung und die Konstitution des Vesuvians. Heidelberg, 1901. 8°.

Zolotnitsky, *N.* Les moeurs du Girardinus decemmaculatus, poisson vivipare. Paris, 1901. 8°.

Litwinow, *D.* Florae Turkestanicae fragmenta. I. Спб., 1902. 8°.

Pavlow, *M.* Ossements fossiles trouvés dans les environs de Kriwoï Rog, gouvern. de Kherson. Москва, 1901. 8°.

Constantin, *J.* L'Hérédité acquise. Paris, 1901. 8°.

Jablonowsky, *J.* Die landwirthschaftliche Bedeutung der Krähen. Budapest, 1901. 8°.

Choffat, *P.* Espèces nouvelles ou peu connues du Mézozoïque Portugais. Paris, 1901. 8°.

— Les progrès de la connaissance du Crétacique supérieur du Portugal. Paris, 1901. 8°.

Reports to the Malarian Committee. Ser. 6. London, 1902. 8°.

Andrews, *E.* Report on the Yalwal gold-field. Sydney, 1901. 8°.

Souëf, *D.* Emu (Dromaeus Novae-Hollandiae) feathers. 1901. 8°.

— Protective colouration of Australian birds and their nests. 1902. 8°.

Smith, *P.* The Indian doctors dispensatory beeing father Smiths advice respecting diseases and their cure. Cincinnati, 1901. 8°.

Rajna, *M.* Sull'escursione diurna della declinazione magnetica a Milano in relazione col periodo delle macchie solari. Milano, 1902. 8°.

Cannariello, *C.* Sur les Noctuae de la région du Vésuve. 1901. 8°.

— Sui Lepidotteri del gen. Thais, Fabr. Siena, 1901. 8°.

— Breve nota sui Lepidotteri dell'Italia meridionale. Siena, 1900. 8°.

— Contributo alla fauna entomologica della colonia Eritrea. Firenze, 1900. 8°.

— Note sur le sous-genre Grapta Doubled. Narbonne, 1900. 8°.

— Courte note sur les Lépidoptères du sous-genre Pyrameis Hübn. Narbonne, 1900. 8°.

— Contributo ad una monografia sul genere Macroglossa Ochs. Siena, 1900. 8°.

Da Silva, *A.* O aquario Vasco da Gama. Lisboa, 1901. 8°.

Труды перваго съѣзда дѣятелей по кустарной промышленности Кавказа. Тифлисъ, 1902. 4°.

Празднованіе 50-лѣтняго юбилея Николаевской главной физической обсерваторіи 1 апр. 1899 г. Спб., 1901. 8°.

Каталогъ изданій Имп. Академіи Наукъ. I. Изданія на русскомъ языкѣ. Спб., 1902. 8°.

Памятная книжка Константиновскаго Межевого Института за 1900—1901 гг. Москва, 1902. 8°.

Палоскій, І. Списокъ растеній, собранныхъ И. З. Рябковымъ въ 1898 г. въ Херсонскомъ уѣздѣ. Херсонъ, 1902. 8°.

Панаевъ, Ѳ. Климатъ Перми. Вып. I. Пермь, 1902. 8°.

Razoumovsky, Gr. Oeuvres scientifiques posthumes. 1902. 8°.

Auxion, P. Quelques considérations sur la tuberculose infantile. Toulouse, 1901, 8°.

Carrère F. Des emissions sanguines. Toulouse, 1901. 8°.

Dupuy, E. La nouvelle législation pharmaceutique. Paris, 1895. 8°.

Les pensions ouvrières Irma Morcau. Aix en Provence, 1901. 8°.

Séance publique de l'Académie des sciences, agriculture, arts et belles-lettres d'Aix. Aix en Provence, 1901. 8°.

Virchow, R. Zur Errinnerung. Blätter des Dankes für meine Freunde. Berlin, 1902. 8°.

Bericht über die Feier von R. Virchow's achtzigstem Geburtstag am 13 Oct. 1901. 4°.

Katalog Literatury naukowej Polskiej. Tom. I. 1901, zes. IV. Krakow, 1902. 8°.

Sars, G. O. An account of the Crustacea of Norway. Vol. IV, pp. 5, 6. Bergen, 1902. 8°.

Felt, E. Insects injurious to elm trees. New York, 1902. 8°.

Discursos pronunciados en el Meeting que tuvo efecto en el Gran Teatro Tacon en la Habana 23 Enero 1902. Habana, 1902. 8°.

Nansen, F. The Norwegian North Polar Expedition, 1893—1896. Vol. III. Christiania, 1902. 4°.

The Danish Ingolf-Expedition. Vol. VI, p. 1. Copenhagen, 1902. 4°.

Barrande, J. Système Silurien du centre de la Bohême. 1-re part. Recherches paléontologiques. Vol. VIII, Tom. II. Prague, 1902. 4°.

Экспедиція для научно-промысловыхъ изслѣдованій у береговъ Мурмана. Томъ I. Спб., 1902. 4°.

Труды экспедиціи для изслѣдованія источниковъ главнѣйшихъ рѣкъ Евр. Россіи. 1) Бассейнъ Дона, водосборъ Красивой Мечи. 1894 г. (1902). 2) Бассейнъ Дона до сліянія съ Непрядвой. 1895 г. (1902). 3) *Гельферъ, А.* Овраги и борьба съ ними. Спб., 1901. 4°.

Флеровъ, А. Флора Владимірской губерніи. Москва, 1902. 8°.

Щеткинъ, Н. Эфемериды звѣздъ для опредѣленія времени. Спб., 1902. 8⁰.

Кубанскій календарь на 1902 г. Екатеринодаръ, 1901. 8⁰.

Кубанскій сборникъ. Томъ VIII. Екатеринодаръ, 1901. 8⁰.

Липскій, В. Горная Бухара. Часть I. Гиссарская экспедиція. Спб., 1902. 4⁰.

Конъ, Ф. Я. Историческій очеркъ Минусинскаго мѣстнаго музея за 25 лѣтъ (1877—1902). Казань, 1902. 8⁰.

Фишеръ, А. Лекціи о бактеріяхъ. Перев. А. Генерозова. Москва, 1902. 8⁰.

Рахмановъ, Г. Основы метеорологіи. Москва, 1902. 8⁰.

Ельчаниновъ, И. О снѣжномъ покровѣ въ Ярославской губерніи. Ярославль, 1902. 8⁰.

Кустарные промыслы С.-Петербургской губерніи. Спб., 1902. 8⁰.

Порчинскій, І. Зерновая моль (Sitotroga cerealella) и простѣйшій способъ ея уничтоженія. Спб., 1902. 8⁰.

Мокржецкій, С. Луговой мотылекъ (Phlyctaenodes sticticalis L., Eurycercon (Botys) sticticalis L.), его жизнь и мѣры борьбы съ нимъ. Спб., 1902. 8⁰.

Россиковъ, К. О мѣрахъ борьбы съ хрущами. Спб., 1901. 8⁰.

Шрейнеръ, Я. Кротъ (Talpa europaea) и важнѣйшіе способы борьбы съ нимъ. Спб., 1902. 8⁰.

Сааковъ, А. Готтентотскій клопъ (Маврскій) (Eurygaster mouraf) и другія вредныя насѣкомыя и грибныя болѣзни въ Ахалкалакскомъ уѣздѣ. Тифлисъ, 1902. 8⁰.

Обзоръ Кутаисской губ. за 1900 г. Кутаисъ, 1900. 8⁰.

Стрижовъ, И. Геологическія изслѣдованія и соображенія о нефтеносности сѣв.-вост. части Дагестана. Баку, 1902. 8⁰.

Отчетъ о дѣятельности Общества любителей комнатныхъ растеній и акваріумовъ въ С.-Петербургѣ. Спб., 1902. 8⁰.

Отчетъ по Минусинскому мѣстному музею и общественной библіотекѣ за 1901 г. Красноярскъ, 1902. 8⁰.

Отчетъ Николаевской общественной библіотеки за 1901 г. Николаевъ, 1902. 8⁰.

Отчетъ о дѣятельности Имп. Виленскаго Медицинскаго Общества за 1901 г. Вильна, 1902. 8⁰.

Brédikhine, Th. Sur le rôle de Jupiter dans la formation des radiants composés. St. Pb. 1902. 8⁰.

Jubilé de M. Albert Gaudry, 9 Mars 1902. Paris, 1902. 4⁰.

Mendelssohn, M. Les phénomènes électriques chez les êtres vivants. (Scientia, № 13.) Paris, 1902. 8⁰.

Imbert, A. Mode de fonctionnement économique de l'organisme. (Scientia, № 14.) Paris, 1902. 8°.

Chervin. La Société d'Anthropologie en 1901. Paris, 1902. 16°.

Messerschmitt, J. Polhöhen und Azimutmessungen. Des Geoid der Schweiz. Zürich, 1901. 4°.

Vonderau, J. Zwei vorgeschichtliche «Schlackenwälle» im Fuldaer Lande. Fulda, 1901. 8°.

Burckhardt, F. Zur Erinnerung an Tycho Brahe (1546—1601). Basel, 1901. 8°.

Sterneck, R. V. Relative Schwerebestimmungen in der Umgebung des Plattensees, ausgeführt im J. 1901. Wien, 1902. 8°.

Hellmann, G. Regenkarte der Provinz Sachsen und der Thüringischen Staaten. Berlin, 1902. 8°.

Koken, E. Die deutsche geologische Gesellschaft in den Jahren 1848—1898, mit einem Lebensabriss von Ernst Beyrich. Berlin, 1901. 8°

Daday, J. A Maggarorszagi kagylosrakok maganrajza. Ostracoda Hungariae. Budapest, 1900. 8°.

Szily, C. Rapport sur les travaux de l'Académie Hongroise des sciences en 1900. Budapest, 1901. 8°.

Darangi, J., et *Jablonowski, J.* A gyümölczfac es a szölö Kartevö rovarai. Budapest, 1902. 8°.

Scheffler, H. Das Wesen Gottes und seine Erzeugnisse. Braunschweig, 1902. 8°.

Fokker, A. Levensberichten van Zecuwsche Medici. Meddelburg, 1901. 8°.

Cooke, Th. The flora of the Presidency of Bombay. Part. 2. London, 1902. 8°.

Woods, A. Observations on the Mosaic disease of tabacco. Washington, 1902. 8°.

Whiteaves, J. Catalogue of the marine Invertebrata of eastern Canada. Ottawa, 1901. 8°.

Contributions to Canadian Palaeontology. Vol. II, part 2. 1900. Vol. IV, part 2. 1901. Ottawa, 8°.

Reports to the Evolution Committee. Rep. 1. London, 1902. 8°.

Andrews, E. Report on the Kiandra lead. Sydney, 1901. 8°.

Hooker. Icones plantarum. Vol. VIII, p. 2. London, 1902. 8°.

Notth, A. Nests and eggs of birds found breeding in Australia and Tasmania. (Australian Museum Special catalogue, № 1.) Sydney, 1902. 4°.

Carnegie Museum. Prize essay contest, 1896. 8°.

D'Achiardi, A. Considerazioni sull'aqua di cristallisazione. Pisa, 1902. 8°.

Borzi, A. Contribuzioni alla Biologia vegetale. Vol. III, fasc. 1. Palermo, 1902. 8°.

Girardi, M. e *Saccardo, P.* Indice generale per ordine alfabetico di autori e di materie dei lavori letti alla R. Accademia di scienze in Padova. Padova, 1901. 8°.

Pastrana, M. Informe al Secretario de Foments. Atles. y texto. Mexico, 1901. 8°.

Стрижовъ, И. Новыя мѣсторожденія свинцоваго блеска и цинковой обманки въ Терской области. Спб., 1902. 8°.

— Мѣсторожденія мѣдной руды въ Куртатинскомъ ущельѣ Терской области. Владикавказъ, 1902. 16°.

— Природныя условія промышленности въ Терской области. Владикавказъ, 1902. 16°.

Круксъ, В. О происхожденіи химическихъ элементовъ. Перев. Генерозова, Москва, 1902. 8°.

Гексли, Т. и *Мартинъ, Г.* Практическія занятія по зоологіи и ботаникѣ. Москва, 1902. 8°.

Трипольскій, П. Михаилъ Васильевичъ Остроградскій. Празднованіе столѣтія дня его рожденія. Полтава, 1902. 8°.

Списокъ изданіямъ Центральнаго Статистическаго Комитета. Спб., 1902. 4 .

Распредѣленіе населенныхъ мѣстъ Россійской имперіи по численности въ нихъ населенія. Спб., 1902. 4°.

Lemström, S. Om Electricitetens inflytande pa växande plantor. II. Helsingfors, 1901. 8°.

Willebrand, K. Studier öfver Hydranlikens theorier. I. Om vattnets utströmning ur kärl. Helsingfors, 1902. 8°.

Öholm, W. Bidrag till kännedomen om Hydrodiffusionen särskildt Electrolyters Hydrodiffusion. Helsingfors, 1902. 8°.

Stadigh, V. Ein Satz über Functionen, die algebraische Differenzialgleichungen befriedigen, und über die Eigenschaft der Function ζ (s) keiner solchen Gleichung zu genügen. Helsingfors, 1902. 4°.

Streng, O. Experimentelle Untersuchungen über die Ausscheidung einiger Bacterien durch die Nieren. Helsingfors, 1902. 8°.

Lindman, K. Ueber stationäre electrische Wellen. Helsingf., 1901. 8°.

Lindroth, J. Die Umbelliferen-Uredineen. Mit 1 Taf. Helsingfors, 1902. 8°.

Gerassimoff, J. Die Abhängigkeit der Grösse der Zelle von der Menge ihrer Kernmasse. Jena, 1902. 8°.

Goette, A. Lehrbuch der Zoologie. Leipzig, 1902. 8°.

Festschrift zur Erinnerung an das 25-jährige Stiftungsfest der deutschen Gesellscheft für Natur- und Völkerkunde Ost-Asiens am 29 Oct. 1898. Tokyo, 1902. 8°.

Katalog Literatury naukowej Polskiej. Tom. II, 1902, № 1. Krakow, 1902. 8°.

Wortman, J. Studies of Eocene Mammalia in the Marsh collection, Peabody Museum. Part I. Carnivora. With 11 plates. New Haven, 1901—1902.

Reports to the Malaria Committea. Ser. VII. London, 1901. 8°.

The Kyoto Imperial University Calendar 1901—1902. Kyoto, 1902. 8°.

Ikeda, T. Studies on the physiological functions of Antipodals and related phenomene of fertilization in Liliaceae. I Trycirtis hirta. Tokyo, 1902. 8°.

Heilprin, A. A defense of the Paname route. Philadelphia, 1902. 8°.

Card, G. Handbook to the Mining and Geological Museum. Sydney, 1902. 8°.

Sars, G. O. An account of the Crustacea of Norway. Vol. IV, part 7, 8. Bergen, 1902 8°.

Cedercreutz, A. Recherches sur un Coccus polymorphe, hôte habituel et parasite de la peau humaine. Paris, 1901. 8°.

André, Ed. et *Ern.* Spécies des Hymenoptères d'Europe et d'Algérie. Fasc. 77—79. (Tom. VII bis et Tom. VIII.) Paris, 1902. 8°.

Niederlein, G. Ressources végétales des colonies françaises. Paris, 1902. 4°.

Choffat, P. Recueil d'études palaeontologiques sur la faune Crétacique du Portugal. Vol. I. Espèces nouvelles ou peu connues. Sér. 3, p. 87—104 et 2 pl. Sér. 4, p. 105—171. Lisbonne, 1901—1902. 4°.

Petraroja, L. Sulla struttura e sullo sviluppo del rene. Napoli, 1902. 8°.

Brioschi, Fr. Opere matematiche. Tom. II. Milano, 1902, 4°.

Jablonowski, J. A répabogár es a védekezés ellene. Budapest, 1902. 8°.

Ганъ, М. Краткое руководство по стереохиміи, съ дополнит. статьей М. Вернера. Перев. Кикиной. Москва, 1903. 8°.

Зайцевъ, А. Озеро Шира и его окрестности. (Съ 15 фототип. и картой.) Томскъ, 1902. 8°.

— Памяти Сергѣя Ивановича Коржинскаго. 8°.

— Коренныя мѣсторожденія золота въ Ачинско-Минусинскомъ горномъ округѣ. Томскъ, 1901. 8°.

Золотницкій, Н. Брызгуны и ихъ жизнь въ акваріумѣ. Москва, 1902. 8⁰.

— Электричество и рыбы. 8⁰.

— Интересныя наблюденія надъ прѣсноводными улитками. 8⁰.

Листовъ, Ю. О географической станціи на вершинѣ Чатырдага. Спб., 1902. 8⁰.

— Физико-географическія изслѣдованія въ Таврическихъ горахъ. Спб., 8⁰.

Сюзевъ, П. Медоносныя растенія, дикорастущія въ Пермской губерніи. Пермь, 1902. 8⁰.

Зиминъ, Н. Научныя изслѣдованія американскаго способа очищенія воды и примѣры его примѣненія. Москва, 1902. 8⁰.

— Озонированіе воды какъ средство устраненія недостатковъ ея фильтрованія при городскихъ водопроводахъ. Москва, 1902. 8⁰.

— По вопросу о порчѣ водопроводныхъ трубъ обратными токами электрическихъ трамваевъ. Москва, 1902. 8⁰.

— Новыя направленія въ дѣлѣ очищенія большихъ количествъ воды для городскихъ водоснабженій. Москва, 1902. 8⁰.

Списокъ растеній гербарія русской флоры, издаваемаго ботаническимъ музеемъ Имп. Академіи Наукъ. III. (№ 610—900.) Спб., 1901. 8⁰.

Празднованіе 50-лѣтняго юбилея Николаевской главной физической обсерваторіи. Спб., 1901. 4⁰.

Обзоръ Эстляндской губ. за 1901 г. Ревель, 1902.

Бондыревъ, А. Матеріалы къ измѣренію роста и отдѣльныхъ частей тѣла у дѣтей. Спб., 1902. 8⁰.

Соколовъ, М. Матеріалы къ вопросу объ условіяхъ проходимости рубцовъ роговой оболочки для микроорганизмовъ. Спб., 1902. 8⁰.

Соболевскій, А. О вліяніи кровоизлеченія на черепно-мозговое кровообращеніе. Спб., 1901. 8⁰.

Карницкій, Е. Измѣненія молочной железы по возрастамъ. Спб., 1902. 8⁰.

Ротертъ, К. О дегенераціи и регенераціи бактерій. Спб., 1902. 8⁰.

Станкевичъ, С. Количественное опредѣленіе мочевины съ помощью галоидоводородныхъ кислотъ. Спб., 1901. 8⁰.

Керстенъ, В. Переваривающая сила различныхъ сортовъ желудочнаго сока въ связи съ различными осадками его. Спб., 1902. 8⁰.

Бочаровъ, Н. Матеріалы по вопросу о дѣйствіи кремнекислаго натра на животный организмъ. Спб., 1902. 8⁰.

Барацъ, В. Ростъ глаза и нѣкоторыя его особенности у грудныхъ дѣтей. Спб., 1902. 8⁰.

Магитановъ, А. Развитіе коры мозга у дѣтей въ области центральныхъ извилинъ. Спб., 1902. 8°.

Гласко, Ф. О микроорганизмахъ отпадающей пуповины. Спб., 1902. 8°.

Дубровинъ, Ф. О количественномъ содержаніи алкоголя въ различныхъ бѣлковыхъ веществахъ.

Бродскій, Б. Къ вопросу о дубильныхъ веществахъ корневища змѣевика (Polyg. Bistortae). Спб., 1902. 8°.

Гржибовскій, М. Къ вопросу о всасывательной способности желудка и прямой кишки въ раннемъ грудномъ возрастѣ. Спб., 1902. 8°.

Чекановичъ, Л. Къ вопросу о разлагаемости и открытіи строфантина въ животномъ организмѣ при отравленіи имъ. Полтава, 1901. 8°.

Лейстъ, В. Химическое и минералогическое изслѣдованіе нѣкоторыхъ голокристаллическихъ шаровыхъ породъ. Спб., 1902. 8°.

Чешковъ, А. Годъ семь мѣсяцевъ жизни собаки послѣ одновременнаго изсѣченія обоихъ блуждающихъ нервовъ на шеѣ. Спб., 1902. 8°.

Saytzeff, A. Ueber die Goldlagerstätten des Atschinsk-Minussinskischen Kreises in Sibirien. 1901. 8°.

Hellmann, G. Regenkarte der Provinzen Schleswig-Holstein und Hannover, sowie von Oldenburg, Hamburg, Bremen und Lübeck. Berlin, 1902. 8°.

Simroth, H. Die Nacktschneckenfauna des russischen Reiches. Mit 27 Taf. u. 17 Textfiguren. St. Petersburg, 1901. 8°.

Zolotnitzky, N. Le poisson archer (Toxotes jaculator) en aquarium. Versailles, 1902, 8°.

Bonnet, E. Catalogue de la bibliothèque de l'Académie des sciences et Lettres de Montpellier. Montpellier, 1901. 8°.

Janet, Ch. Les habitations à bon marché dans les villes de moyenne importance. Bruxelles, 1897. 8°.

— Etudes sur les Fourmis, les Guèpes et les Abeilles. Note 17, Système glandulaire tegumentaire de la Myrmica rubra. Observations diverses sur les Fourmis. Note 18. Aiguillon de la Myrmica rubra. Appareil de fermeture de la glande à venin. Note 19. Anatomie du corselet de la Myrmica rubra reine. Paris, 1898. 8°.

— L'esthétique dans les sciences de la nature. Paris, 1900. 8°.

— Recherches sur l'anotomie de la Fourmi et essai sur la contribution morphologique de la tête de l'insecte. Paris, 1900. 8°.

— Sur les Nids de la Vespa crabro, l'ordre de l'apparition des premières alvéoles. Paris, 1894. 4°.

Janet, Ch. Sur la Vespa crabro L. Ponte, Conservation de la chaleur dans le nid. Paris, 1895. 4°.

— Observations sur les Frélons. Paris, 1895. 4°.

— Sur les muscles des Fourmis, des Guèpes et des Abeilles. Paris, 1895. 8°.

— Sur les rapports des Lépismides myrmecophiles avec les Fourmis 1896. 4°.

— Sur les rapports du Discopoma comata Berlese avec le Lasius mixtus Nyl. Paris, 1897. 4°.

— Sur les Rapports de l'Antennophorus Uhlmanni Haller avec le Lesius mixtus Nyl. Paris, 1897. 4°.

Expédition antarctique Belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897—1899, sous le commandement de A. Gerlache de Gomery. Rapports scientifiques. I. Astronomie (Etude des cronomètres), par *G. Lecointe*, part 1, 2; II. Météorologie (Aurores australes, Phénomènes optiques de l'atmosphère) par *H. Arctowski*; III. Océanographie (Détermination de la densité de l'eau de mer; rapport sur les densités de l'eau de mer) par *Arctowski* et *Thonlet*. IV. Botanique: Mousses, par *J. Cardot*; Hépatiques, par *F. Stephani*. V. Zoologie: Spongiaires, par *E. Topsent*; Brahiopodes, par *L. Joubin;* Echinides et Ophiurides, par *K. Koehler;* Seals, by G. E. H. Barrett-Hamilton. Anvers, 1901—1902. 4°.

Brooks, A., Richardson, G., Collier, A. and *Mendenhall, W.* Reconnaissances in the Cape Nome and Norton Bay regions, Alaska, in 1900. Washington, 1901. 8°.

Beecher, Ch. Restoration of Stylonurus lacoanus, a giant arthropod from the upper Devonian of the United States (with plate). New Haven, 1900. 8°.

— Discovery of Eurypterid remains in the Cambrian of Missouri. New Haven. 1901. 8°.

— The ventral integument of Trilobites (with pl. 2—5). New Haven, 1902. 8°.

— Notes on the Cambrian fossils of St. François county, Missouri. New Haven, 1901. 8°.

— The reconstruction of a Cretaceous Dinosaur, Claosaurus annectens Marsh. New Haven, 1902. 8°.

Sars, G. O. An account of the Crustacea of Norway. Vol. IV. Copepoda Calanoida. Part 9, 10. Bergen, 1902. 8°.

Schrader, F. and *Spencer, A.* The Geology and mineral resources of a portion of the Copper river district, Alaska. Washington, 1901. 8°.

Труды экспедиціи И. Р. Географическаго Общества по Централ. Азіи, совершенной въ 1893—1895 гг. подъ начальствомъ В. И. Роборовскаго. Часть II. Спб., 1899. 8°.

Миссуна, А. Матеріалы къ изученію ледниковыхъ отложеній Бѣлоруссіи и Литовскаго края. Москва, 1902. 8°.

Стрижовъ, И. Геологическое строеніе Куртатинскаго ущелья и мѣсторожденія мѣднаго колчедана въ его верховьяхъ (на Сѣв. Кавказѣ). Спб., 1903. 8°.

— О золотѣ на Кавказѣ. Краткая замѣтка. Томскъ, 1903. 8°.

— Нѣсколько соображеній о Грозненскомъ нефтяномъ мѣстонахожденіи. Владикавказъ, 1902. 8°.

— Образованіе коралловыхъ рифовъ и происхожденіе известняка. I томъ. Екатеринбургъ, 1903. 8°.

Мосоловъ, Н. Ест.-историческая коллекція граф. Е. П. Шереметевой. IV. Жуки. Списокъ жуковъ, собранныхъ въ Подольскоомъ уѣздѣ. Москва, 1902. 8°.

Бухгольцъ, Ѳ. Матеріалы къ морфологіи и систематикѣ подземныхъ грибовъ (Tuberaceae и Gastromycetes pr. p.). Съ приложеніемъ описанія видовъ, найденныхъ до сихъ поръ въ предѣлахъ Россіи. Рига, 1902. 8°.

Златоверховниковъ, Н. Памятники старины и новаго времени и другія достопримѣчательности Курской губ. Курскъ, 1902. 8°.

Юбилейный сборникъ Зап.-Сибирскаго Отд. И. Р. Географ. Общества. Омскъ, 1902. 8°.

Медовиковъ, П. Къ вопросу о бактеріальной флорѣ кишечника у здоровыхъ грудныхъ дѣтей. Спб., 1902. 8°.

Линтваревъ, Н. Вліяніе различныхъ физіологическихъ условій на состояніе и количество ферментовъ въ сокѣ поджелудочной железы. Спб., 1901. 8°.

Шемякинъ, А. Физіологія привратниковой части желудка собаки. Спб., 1901. 8°.

Мендельсонъ, В. Къ вопросу о колебаніяхъ въ содержаніи эритроцитовъ различной величины. Спб., 1902. 8°.

Корсаковъ, В. Положеніе медицины въ Китаѣ и наиболѣе распространенныя въ его населеніи болѣзни. Спб. 1901. 8°.

Якубовскій, С. Нормальное положеніе сердца у дѣтей. Спб., 1902. 8°.

Фишеръ, Э. О бороздахъ и извилинахъ дѣтскаго мозга въ первомъ полугодіи жизни. Спб., 1902. 8°.

Овчинниковъ, Н. Яичники у дѣтей. Спб., 1902. 8°.

Линтваревъ, С. О роли жировъ при переходѣ содержимаго желудка въ кишки. Спб., 1901. 8°.

Литанскій, О. Объ актѣ сосанія у грудныхъ дѣтей. Спб., 1902. 8°.

Эрнстъ, Э. О нисходящихъ связяхъ зрительныхъ бугровъ и передняго двухолмія. Спб., 1902. 8°.

Рогинскій, В. Объ измѣненіяхъ въ деснахъ при прорѣзываніи зубовъ. Спб., 1901. 8°.

Коршъ, П. О патогенныхъ свойствахъ грибка Oidium albicans. Спб., 1901. 8°.

Тихоновъ, В. Къ вопросу о пищеварительномъ лейкоцитозѣ и его клиническомъ значеніи. Спб., 1902. 8°.

Орловскій, З. О вліяніи мышьяка на ростъ и химическій составъ Aspergilli aigri. Спб., 1902. 8°.

Бѣлоновскій, Г. О вліяніи впрыскиваній различныхъ дозъ гемолитической сыворотки на числовой составъ элементовъ крови. Спб., 1902. 8°.

Гвоздинскій, Ю. О ростѣ нѣкоторыхъ бактерій на питательныхъ средахъ изъ внутреннихъ органовъ. Спб., 1902. 8°.

Парскій, К. Щитовидная железа и ея измѣненія по возрастамъ. Спб., 1901. 8°.

Снарскій, А. Анализъ нормальныхъ условій работы слюнныхъ железъ у собаки. Спб., 1901. 8°.

Пуссепъ, Л. О мозговыхъ центрахъ, управляющихъ эрекціей полового члена и сѣмеотдѣленіемъ. Спб., 1902. 8°.

Алексѣевъ, А. О foramen ovale cordis у дѣтей. Спб., 1901. 8°.

Никитинъ, А. Объ Аранціевомъ протокѣ у дѣтей. Спб., 1901. 8°.

Нефедовъ, В. Къ вопросу о функціи щитовидной железы. Спб., 1901. 8°.

Грибинюкъ, Е. Отношеніе живого эпителія къ красящимъ веществамъ желчи. Спб., 1901. 8°.

Абрамовичъ, І. Вліяніе удаленія щитовидной железы на лейкоцитозъ. Спб., 1901. 8°.

Клодницкій, Н. О выходѣ желчи въ 12-перстную кишку. Спб., 1902. 8°.

Фридманъ, Ш. Матеріалы для изученія судьбы алкоголя въ организмѣ животныхъ. Спб., 1901. 8°.

Бакитько, М. О периферической нервной системѣ у дѣтей. Спб., 1902. 8°.

Ильяшевъ, М. О вліяніи солей различныхъ тяжелыхъ металловъ на морфологическій составъ крови и образованіе гемоглобина. Спб., 1901. 8°.

Колотинскій, С. Хроническое отравленіе спорыньей и наблюдаемыя при немъ измѣненія въ центральной нервной системѣ у животныхъ. Спб., 1902. 8°.

Климовичъ, А. Измѣненіе дисперсіи глаза при аккомодаціи. Спб., 1902. 8°.

Томашевскій, В. О дѣйствіи лучистой энергіи на бактерій и другіе низшіе организмы. Спб., 1901. 8°.

Гормашевъ, В. Измѣненія костнаго мозга съ возрастомъ. Спб., 1902. 8°.

André, Edm. et *Ern.* Spécies des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie. Fasc. 80, 81. Paris, 1901. 8°.

Donitsch, M. Observations de l'éclipse totale du soleil du 28 Mai 1900 à Elche près d'Alicante (Espagne). St. Pétersbourg, 1901. 8°.

— Observations de l'éclipse totale du soleili du 17—18 Mai 1900 à Padang (Sumatra). St. Pétersbourg, 1902. 8°.

Levaditi, C. Le Leucocyte et ses granulations (Scientia, №№ 15, 16). Paris, 1902. 8°.

Anglas, J. Les phénomènes des métamorphoses internes (Scientia, № 17). Paris, 1902. 8°.

Vautier-Dufour, A. Communication sur la télé-photographie. Genève, 1902. 8°.

— La télé-photographie. Lausanne, 1902. 8°.

Braun, M. Ueber Distoma goliath P. J. v. Ben. 1858. Jena. 1902. 8°.

Missuna, A. Ueber die Endmoränen von Weissrussland und Litthauen. Berlin, 1902. 8°.

Lloyd, C. Mycological Notes. № 9. Cincinnati, 1902. 8°.

Bell, R. Geological map of the Dominion of Canada (Western Scheet, № 783).

Herdenking van het honderdvijftigjarig lestaan van de Hollandsche Maatschappig der Wetenschappen op. 7 Juni 1902. s'Gravenhaga. 1902. 8°.

Lanzi, M. I funghi della provincia di Roma. Roma, 1888. 4°.

— Le Diatomee fossili del Gianicolo. Roma, 1889. 4°.

— I funghi della provincia di Roma. Fasc. 5, 6, 7. Roma, 1889. 8°.

— I funghi di Roma. Genere Agaricus. Roma, 1894. 8°.

— Le Diatomee fossili del Quirinale. Roma, 1894. 8°.

— Il trattato dei funghi anonimo publicato in Roma nell'anno 1798. Roma, 1898. 8°.

— Commemoraziene del Conte Francesco Castracane degli Antelminelli. Roma, 1898. 8°.

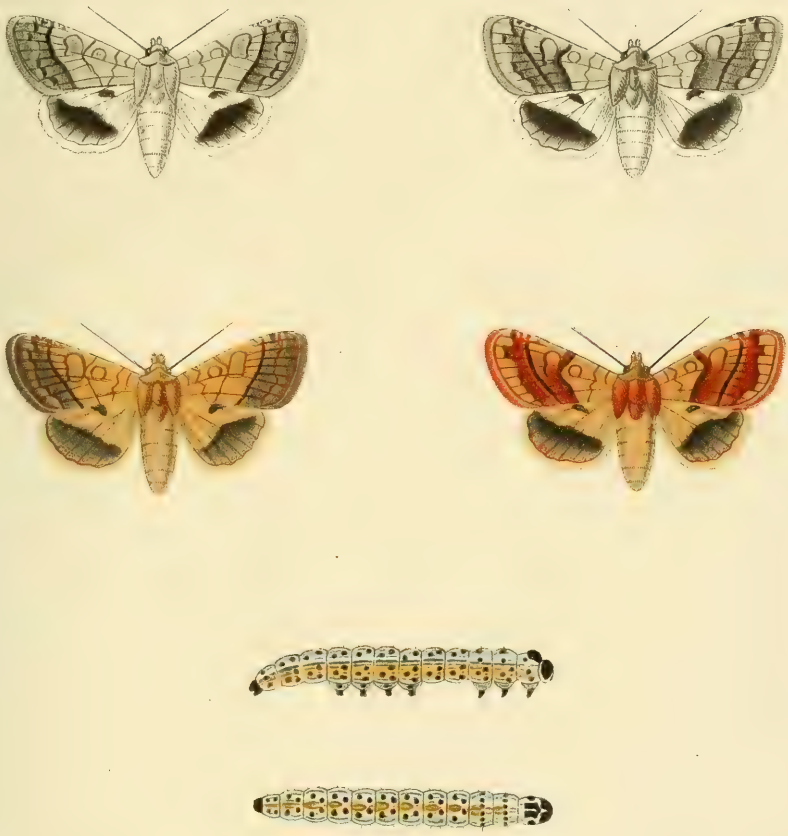
— Elenco degli scritti publicati del Conte Francesco Castracane degli Antelminelli. Roma, 1899. 8°.

— Commemorazione del Prof. Giovanni Battista Carnoy. Roma, 1900. 8°.

— La cosi detta farina dell'Amanita ovoidea. Bull. Roma, 1902. 8°.

— Diatomee del Lago di Cotronia. Roma, 1902. 8°.

Pyrrhia



Umbra Hufn. *Sp. nova (Aconiti).*

En vente au siége de la Société:

	R. C.	Mrk.
A. Pavlow et **G. W. Lamplugh**. Argiles de Speeton et leurs équivalents. Avec 11 pl. 1892	7.50	15.
Dr. J. v. Bedriaga. Die Lurchfauna Europa's. I. Anura. 1891	4.	8.
— Die Lurchfauna Europa's. II. Urodela. 1897	4.	8.
M-lle C. Sokolowa. Naissance de l'endosperme dans le sac embryonnaire de quelques gymnospermes. Avec 3 pl. 1891.	1.50	3.
Л. Круликовскій. Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. I. Rhopalocera. Съ 1 таб. стр. 52. 1890	.75	1.50
— Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. II. Sphynges, Bombyces. III. Noctuae. 1893.	.75	1.50
Д. И. Литвиновъ. Гео-ботаническія замѣтки о флорѣ Европ. Россіи. Стр. 123. 1891	1.	2.
И. Я. Словцовъ. Позвоночныя Тюменскаго округа и ихъ распространеніе въ Тобольской губ. 1892	.75	1.50
A. Croneberg. Beitrag zur Kenntniss des Baues der Pseudoscorpione. Mit 3 Taf. 1890	1.	2.
— Beitrag zur Ostracodenfauna der Umgegend von Moskau. Mit 1 Taf. 1894	.50	1.—
Th. Lorenz. Die Vögel des Moskauer Gouvernements. 1894.	1.	2.
А. Кронебергъ. Матеріалы къ познанію строенія лжескорпіоновъ (Chernetidae). Съ 3 табл. 1890	1.	2.
O. Retowski. Die Tithonischen Ablagerungen von Theodosia. Mit 6 Taf. 1893.	4.	8.
J. Gerassimoff. Über die kernlosen Zellen bei einigen Conjugaten. 1892.	.50	1.
— Einige Bemerkungen über die Function des Zellkerns. 1891.	.25	.50
A. Artari. Zur Entwicklungsgeschichte des Wassernetzes (Hydrodictyon utriculatum). Mit 1 Taf. 1890	1.	2.
J. Goroschankin. Chlamydomonas Braunii, mihi. Mit 2 Taf. 1890.	1.25	2.50
— Chlamydomonas Reinchardi (Dangeard) und seine Verwandten. Mit 3 Taf.	2.	4.
M. Golenkin. Pteromonas alata Cohn. Mit 1 Taf. 1891.	.75	1.50
V. Deinega. Der gegenwärtige Zustand unserer Kenntnisse über den Zellinhalt der Phycochromaceen. Mit 1 Taf. 1891.	1.	2.
B. Lwoff. Die Bildung der primären Keimblätter und die Entstehung der Chorda und des Mesoderms bei den Wirbelthieren. Mit 6 Taf. 1894	4.	8.
M. Iwanzoff. Der mikroskopische Bau des elektrischen Organs von Torpedo. Mit 3 Taf. 1894	2.50	5.
— Das Schwanzorgan von Raja. Mit 3 Taf. 1895.	2.25	4.50
A. Sewertzoff. Die Entwickelung der Occipitalregion der niederen Vertebraten. Mit 2 Taf. 1895	1.50	3.
P. Ssüsew. Die Gefässkryptogamen des mittleren Urals. 1895.	.25	.50
P. Suschkin. Aquila Glitchii, Sev. (Biologische Skizze). Mit 2 Taf. 1896.	.50	1.
Ew. H. Rübsaamen. Über russische Zoocecidien und deren Erzeuger. Mit 6 Taf. 1896.	2.50	5.

Матеріалы къ познанію фауны и флоры Россійской Имперіи.

Отдѣлъ зоологическій.

Выпускъ 1-й. Цѣна **2** руб.—Выпускъ 2-й. Цѣна **3** р. **50** коп.—Выпускъ 3-й. Цѣна **2** руб. **50** коп.—Выпускъ 4-й. Цѣна **2** руб. **50** коп.—Выпускъ 5-й. Цѣна **3** руб.

Отдѣлъ ботаническій.

Выпускъ 1-й. Цѣна **1** руб. **50** коп. — Выпускъ 2-й. Цѣна **3** руб. — Выпускъ 3-й. Цѣна **1** руб. **50** коп.— Выпускъ 4-й. Цѣна **2** руб.

Матеріалы къ познанію геологическаго строенія Россійской Имперіи.

Выпускъ 1-й. Цѣна **2** руб.

А. Ячевскій.

ОПРЕДѢЛИТЕЛЬ ГРИБОВЪ.

Цѣна **1** руб.

Складъ изданій въ бюро Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы. Университетъ.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00296 6289